

TRAÇOS ACÚSTICOS DAS VOGAIS EM TUKUNA*

Marília Facó Soares**
Setor de Lingüística
Museu Nacional/U.F.R.J.

I. INTRODUÇÃO

I.1. Objetivos

Situado na área da fonética, mais especificamente da fonética acústica, e tendo por objetivo as vogais de uma língua indígena, este trabalho poderia ser visto como apenas mais um entre outros. Afinal, estudos acústicos de vogais já se tornaram comuns, e não é desconhecida do público interessado no assunto a existência de trabalhos que, a partir de resultados alcançados em pesquisas de fonética instrumental, focalizaram comparativamente os traços de vogais de determinadas línguas ou classificaram acusticamente as vogais de uma dada língua¹. Entretanto, observa-se nesses trabalhos uma tendência para reduzir a fonética à condição de mero instrumento de comprovação de determinada prática fonológica. Assim é que ou se buscou comparar os fonemas vocálicos de certas línguas ou se procurou apenas estabelecer o valor médio de cada fonema vocálico para se alcançar a classificação acústica das vogais de uma língua. Em outros termos, os estudos de fonética acústica que focalizaram sistemas vocálicos dessa maneira têm em comum a caracterização de tais sistemas a partir da noção implícita de convergência, isto é, convergência de certas realizações para determinados pontos dentro da área vocálica.

Ao contrário de uma prática que se tornou habitual nessa área, tomamos como dados empiricamente relevantes as vogais enquanto segmentos fonéticos, observando sua ocorrência dentro de certos contextos e sua relação com uma determinada característica prosódica da língua estudada. Além disso, não foi nossa intenção realizar, como desejava Delattre,

de longs travaux statistiques dans lesquels il faudra tenir compte, non seulement des prononciations de diverses personnes mais de la prononciation de chaque voyelle dans toutes les conditions phonétiques notoires qu'elle rencontre au cours de la chaîne parlée, aussi bien que des voyelles isolées².

* Trabalho apresentado no VIII Encontro Nacional de Lingüística, PUC/RJ, 1983.

** Pesquisadora bolsista do CNPq.

Partindo da substância fonética, foi nosso desejo estudar a expansão do sistema vocálico de uma língua indígena, procurando pensar o problema da interseção e da nasalização de segmentos vocálicos de modo a relacioná-lo a aspectos prosódicos³.

A língua indígena por nós estudada é o Tükuna, considerada como língua isolada, sem relação com qualquer família lingüística⁴, e falado por uma grande população que habita, no Brasil⁵, uma grande área do Alto Solimões, espalhando-se por cerca de 37 comunidades. É uma língua tonal, com cinco níveis de altura, na qual as sentenças são proferidas em ritmo silábico, com sucessão regular de sílabas breves e longas⁶.

I.2. As análises fonêmicas e o sistema vocálico Tükuna

Durante as décadas de cinquenta e sessenta, o Tükuna foi estudado por pesquisadores do Summer Institute of Linguistics, que, seguindo a teoria tagmêmica, realizaram uma enumeração minuciosa dos chamados elementos êmicos da língua.

A partir de dados obtidos em uma comunidade Tükuna situada no Peru - Cushillococha -, Anderson⁷ postula a existência de seis fonemas vocálicos orais na língua - /i, e, ɨ, a, u, o/ -, sendo parcimonioso com relação a detalhes fonéticos: dos seis segmentos, dedica alguma atenção à realização de /e/ e de /o/; do primeiro, diz que ele se realiza como [ɛ] em início de palavra, antes de r, antes de ? e em final de palavras; a respeito do segundo, afirma haver uma alternância livre entre [o] e [ɔ]. Ainda segundo Anderson, o Tükuna possui fonemas vocálicos nasais, que ocorrem em contraste com as correspondentes vogais orais. No entanto, as vogais nasais são aqui em número de cinco e não de seis - /ĩ, ỹ, ẽ, õ, ɔ̃/ - uma vez que Anderson não conseguiu encontrar em seus dados uma vogal /ẽ/ que fosse simplesmente uma vogal mé dia fechada, anterior, não-arredondada com nasalidade adicionada; essa vogal, além de nasalizada, seria sempre laringalizada. E a laringalização, que por sua vez também é fonêmica, ocorreria com todas as vogais orais e apenas com três vogais nasalizadas - /ĩ, ỹ, ɔ̃/ -, que constituiriam assim uma quarta categoria vocálica: a das vogais na sais-laringalizadas.

No lado brasileiro, houve o trabalho de Lowe⁸, que, partindo de dados colhidos em Umariáçu, aldeia situada próxima a Tabatinga, chegou à conclusão de que o Tükuna possui, fonemicamente, seis vogais orais, sete vogais nasais e seis vogais la ringalizadas. Mais preocupado com a fonética de que Anderson o foi, Lowe considera que as seis vogais orais e as sete vogais nasais são realizadas, respectivamente, como [i, ae, ɨ, ɨ̃, a, u, ɔ] e [ĩ, aẽ, ỹ, ỹ̃, ẽ, õ, ɔ̃]. Embora cada uma dessas realizações não constitua problema no sentido da relação fonema/alofone, algumas delas se apresen tam, para Lowe, como fonte de dúvida ou mesmo de considerável preocupação. Assim, se a situação é tranqüila quando Lowe considera, por exemplo, que /ɨ̃/ é realizado como [ɨ̃] ao seguir consoantes velares e como [ɨ̃] no demais ambientes, o mesmo não se dá com /ae/ e /ɨ̃/: /ae/ parece possuir submembros, que, no entanto, ele não identifica; /ɨ̃/ tem como alofone [ɨ̃], que, sendo

Sebastião Zacarias

Luciano (S)	30	a outra margem do rio
Reinaldo Otaviano do Carmo (R)	28	Igarapê da Rita (Campo Alegre)
Galdino Ramos Coelho (Ga)	26	Umariçu
Wilmar Augusto de Souza (W)	17	Igarapê Preto

O tempo de moradia de cada um dos informantes em Vendaval não é o mesmo. Esse tempo pode praticamente coincidir com o início do aldeamento, pode corresponder aproximadamente à metade do tempo de existência de Vendaval ou ser relativamente curto, como se pode notar pelas informações dadas por alguns a esse respeito: (L) e (W) estão em Vendaval há cerca de 9 e 10 anos, respectivamente; (Ga) está há cerca de 5 anos e (R), há menos de cinco.

Os enunciados fornecidos foram registrados eletromagneticamente (gravação UHER 4.000 Report - IC) e se constituem de itens lexicais e de sentenças. Foram feitos, no Laboratório de Fonética do Instituto de Estudos da Linguagem da UNICAMP, espectrogramas de alguns desses enunciados.

O número total de itens fornecidos por informante varia de 51 a 62. Com relação às sentenças, o número de tomadas não foi o mesmo para todos os informantes: esse número foi de um mínimo de dois a um máximo de sete tomadas, conforme o informante. Objetiva-se aqui obter realizações de uma mesma sentença à qual o falante imprimiria, de acordo com seus próprios critérios, duas velocidades de fala, lenta e rápida. Alguns dos informantes, ao repetirem a sentença, modificavam a ordem dos constituintes, o que levou a repetições subsequentes. E outros chegaram a fornecer, além da velocidade rápida, uma velocidade mais rápida. Tudo isso fez com que o número de tomadas de sentenças variasse por informante.

Não era nossa intenção dar conta, como já foi dito anteriormente, da realização de cada vogal em todos os contextos fonéticos em que ela poderia se apresentar. Consideramos, pois, a ocorrência das vogais apenas em certos contextos, o que nos levou inicialmente a restringir o conjunto de itens utilizados na análise espectrográfica. Essa foi feita para aqueles itens comuns em que, não estado a vogal observada seguida de consoante nasal, a vogal constituía sílaba com uma consoante oclusiva precedente ou se apresentava em posição inicial precedida de pausa. Além disso, cuidou-se para que a vogal em questão ocorresse, preferencialmente, em sílaba longa e com tom médio. Tal escolha teve as seguintes justificativas:

- a) o segmento vocálico precedido de pausa não apresentaria, acusticamente, modificações rápidas na frequência de seus formantes devidas à transição na passagem de um som para outro;
- b) os padrões espectrográficos das transições de oclusivas presentes no elemento vocálico são facilmente reconhecíveis¹³;

a nasalized vocoid about half-way between \tilde{i} and \tilde{j} with rather more nasalization than the other corresponding nasalized vocoids.⁹

provoca uma quebra de simetria no sistema vocálico proposto, uma vez que se trata de uma vogal nasal sem contraparte oral e que não parece ser submembro de uma das outras vogais nasais. Lowe afirma, ainda a respeito de $[\tilde{i}]$, que se trata de um som predominantemente nasal e acrescenta:

Another way of describing its production, which is probably more accurate, is make a syllabic, but do not let the tip of the tongue touch the alveolar ridge, but keep it a very short distance below.¹⁰

As análises de Lowe e Anderson deixam a desejar no que se refere à caracterização do sistema vocálico Tükuna. Anderson, preocupado em demonstrar a existência de cinco fonemas na língua - o que constituiria um intrincado sistema tonal até então não encontrado em uma língua da América do Sul -, aborda muito superficialmente o nível segmental. Lowe, embora pratique um certo detalhamento fonético, desvia imediatamente a sua atenção para o quadro de fonemas: sua preocupação é poder atribuir ou não mais de um alofone a um certo fonema ou é saber o que fazer com um pretenso fonema que causa uma aparente assimetria no "pattern". Na realidade, ambos mantêm com relação aos dados de uma língua a mesma postura: busca-se apenas o contraste, seja no nível suprasegmental ou segmental, para se poder passar rapidamente à fonemização dos dados e daí à prática da morfo-sintaxe. Não é, portanto, de se estranhar que não se possa, com base nesse tipo de trabalho, encontrar respostas para indagações mais fundamentais.

II. OS INFORMANTES E OS DADOS

Os dados utilizados neste trabalho foram colhidos em recente pesquisa de campo, realizada nos meses de janeiro e fevereiro deste ano em Vendaval, que, situada à boca do Igarapé Preto, é uma das grandes aldeias Tükuna. Com cerca de 10 anos de existência, Vendaval possui aproximadamente dois mil falantes, provenientes de diferentes locais¹¹.

Oito foram os informantes, selecionados segundo os critérios de faixa etária e local de procedência:

(1) Informante	Idade	Local de Procedência
Lindalva Rabelo (L)	27	Igarapé de São Domingos
Gracila Jordão Arapasso (Gr)	28	Igarapé Preto
Pedro Inácio Pinheiro (P)	38	Igarapé Preto
Alfredo Quirino (A)	30	a outra margem do rio ¹²

- c) a observação das características acústicas dos segmentos vocálicos em sílaba longa permitiria ver as possíveis alterações sofridas por esses em decorrência do fator duração:
- d) a não-ocorrência de consoante nasal seguindo-se à vogal focalizada permitiria não só a visão e a mensuração do elemento vocálico enquanto som destituído de nasalidade, mas também constituiria por si um dado para a comparação posterior do espectro de um som vocálico oral com o espectro desse mesmo som vocálico modificado pela nasalização a ele adicionada;
- e) a ocorrência de qualquer outra vogal ou consoante da língua seguindo-se à vogal focalizada não constituiria um problema no caso da presença de transições bruscas na parte final da vogal em questão: essa teria uma boa porção em nível constante de energia em face dos cuidados tomados com relação ao que iria constituir seu ambiente inicial - pausa ou consoante oclusiva;
- f) a frequência fundamental, que é decorrente do número de vibrações das cordas vocais, poderia levar à alteração da qualidade vocálica, independentemente do envelope espectral da vogal, e, sendo tonal a língua estudada, seria prudente selecionar vogais que ocorressem com tom médio (┘ na notação utilizada).

Foi a seguinte a lista de itens comuns selecionados para a análise espectrográfica:

(2)

[i]	dẓũũṭĩ, dẓĩũṭĩ, dẓõõṭĩ	'jurití'
[ɛ]	ḍẽṭõõ, ḍẽṭũũ, ḍẽũũ	'lenço'
[f], [ð]	ḳf̣ṭõõ, ḳðṭõõ	'faca'
[ã]	ṭãc̣ã	'terçado'
[u]	ḳũũũũ	'sapo'
[o]	õṭõõṃã	'piranha'
[ɔ]	ḳõõĩ	'senhor, patrão'

Posteriormente à análise dos itens apresentados, procedemos à escolha de outros, não se mantendo mais as exigências anteriores quanto a contorno fonético e características prosódicas. Desse modo, poderíamos comparar os diferentes efeitos que um determinado contorno fonético ou que certas características adicionais como nasalização e laringalização poderiam provocar nas características já identificadas de certas vogais. Assim, procedeu-se à seleção de itens que possuísem:

(3) a vogal ϵ precedida de consoante labial:

(L) $\beta \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{\epsilon}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{u}}$ 'papagaio'

(A) $\beta \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{\epsilon}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{u}}$ 'papagaio'

(P) $\beta \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{\epsilon}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{u}}$ 'papagaio'

(4) a vogal [a] precedida de consoante oclusiva uvular:

(W) $\overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{t}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{o}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{m}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{a}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{q}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{\alpha}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{t}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{\beta}}$ 'tambaqui'

(5) a vogal [ɨ] precedida de consoante oclusiva alveolar:

(W) $\overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{p}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{\epsilon}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{t}}$ 'árvore quase igual a brasileira, imbaūba'

(6) a vogal [u] precedida de consoante oclusiva alveolar:

(A, W) $\overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{t}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{u}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{t}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{u}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{n}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{a}}$ 'tipo de passarinho'

(7) a vogal [ɔ] precedida de consoante oclusiva alveolar:

(W) $\overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{t}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{\alpha}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{c}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{i}}$ 'tracajá'

(8) vogal laringalizada:

(W) a. $\overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{t}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{\alpha}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{?}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{\beta}}$ 'tocandira'

b. $\overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{t}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{\epsilon}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{?}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{\epsilon}}$ 'quem'

c. $\overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{n}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{\epsilon}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{?}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{\epsilon}}$ 'guariba'

d. $\overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{t}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{\beta}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{\alpha}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{n}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{d}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{z}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{\alpha}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{?}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{\alpha}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{?}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{\alpha}}$ 'eu lavo'

e. $\overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{\beta}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{\alpha}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{\alpha}} \overset{\downarrow}{\underset{\downarrow}{u}}$ 'tipo de cobra'

(9) vogal nasal:

(L) a. $\begin{array}{c} \text{┌} \text{┐} \\ \text{└} \text{┘} \end{array}$ nã?ã 'aranha'; b. $\begin{array}{c} \text{┌} \text{┐} \text{┌} \text{┐} \\ \text{└} \text{┘} \text{└} \text{┘} \end{array}$ tãemã?ẽ 'fumaça'

(A) a. $\begin{array}{c} \text{┌} \text{┐} \text{┌} \text{┐} \\ \text{└} \text{┘} \text{└} \text{┘} \end{array}$ imãtsĩ 'sala'

(W) a. $\begin{array}{c} \text{┌} \text{┐} \\ \text{└} \text{┘} \end{array}$ tĩ?ã 'mapati'; b. $\begin{array}{c} \text{┌} \text{┐} \\ \text{└} \text{┘} \end{array}$ õĩ 'violino'

c. $\begin{array}{c} \text{┌} \text{┐} \text{┌} \text{┐} \\ \text{└} \text{┘} \text{└} \text{┘} \end{array}$ tsããtĩ 'eu estou parado'

(P) a. $\begin{array}{c} \text{┌} \text{┐} \\ \text{└} \text{┘} \end{array}$ kã 'rato'; b. $\begin{array}{c} \text{┌} \text{┐} \text{┌} \text{┐} \\ \text{└} \text{┘} \text{└} \text{┘} \end{array}$ kãemãõ 'fumaça'

c. $\begin{array}{c} \text{┌} \text{┐} \text{┌} \text{┐} \\ \text{└} \text{┘} \text{└} \text{┘} \end{array}$ nãĩã 'sala'; d. $\begin{array}{c} \text{┌} \text{┐} \\ \text{└} \text{┘} \end{array}$ idĩzĩ 'gavião'

(10) vogal nasal - laringalizada:

(W) $\begin{array}{c} \text{┌} \text{┐} \\ \text{└} \text{┘} \end{array}$ ã?ẽ 'zarabatana'

$\begin{array}{c} \text{┌} \text{┐} \text{┌} \text{┐} \\ \text{└} \text{┘} \text{└} \text{┘} \end{array}$ õtããã 'bebê'

$\begin{array}{c} \text{┌} \text{┐} \\ \text{└} \text{┘} \end{array}$ ãtsã 'tipo de ave'

As sentenças fornecidas pelos informantes possuíam, além de um item lexical com vogais exclusivamente orais, itens em que, predominantemente, se tinha vogal precedida e/ou seguida de consoante nasal. Seleccionamos, para a análise espectrográfica, sentenças em velocidade de fala lenta, rápida e muito rápida. Foram elas:

(11)
(L) $\begin{array}{c} \text{┌} \text{┐} \text{┌} \text{┐} \text{┌} \text{┐} \text{┌} \text{┐} \text{┌} \text{┐} \text{┌} \text{┐} \\ \text{└} \text{┘} \end{array}$ tãããõõõ+ã itãĩn+ã iõewã pẽtsĩõ - fala lenta
'carreguei abacaxi hoje no painel'

(Gr) $\begin{array}{c} \text{┌} \text{┐} \text{┌} \text{┐} \text{┌} \text{┐} \text{┌} \text{┐} \text{┌} \text{┐} \text{┌} \text{┐} \\ \text{└} \text{┘} \text{└} \text{┘} \text{└} \text{┘} \text{└} \text{┘} \text{└} \text{┘} \text{└} \text{┘} \end{array}$ ããããõõõ+ iõewã itãĩn+ pẽtsĩõ fala rápida
'carreguei hoje abacaxi no painel'

(P) $\begin{array}{c} \text{┌} \text{┐} \\ \text{└} \text{┘} \end{array}$ tããã tããããõõõõõewãã itãĩn+ pẽtsĩõ fala rápida
'eu carreguei hoje abacaxi no painel'

Vogal	Inform.	F ₁	F ₂	F ₃	Duração (mseg)
i	L	400	2350	3350	203
	Gr	400	2700	3450	128
	P	350	2900	3250	203
	A	350	2400	—	173
	S	350	2100	3000	165
	R	350	2500	3000	181
	Ga	350	2400	3350	203
	W	400	2400	—	173
e	L	450	2350	3300	173
	Gr	500	2350	3100	294
	P	550	2500	3350	279
	A	400	2100	2700	263
	S	450	1900	—	203
	R	450	2100	3000	173
	Ga	500	2200	3300	23
	W	450	2100	—	248

Fig. 1

Vogal	Inform.	F ₁	F ₂	Duração (mseg)
+/?	L	500	1500	279
	Gr	400	1250	165
	P	450	1500	203
	A	400	1250	173
	S	400	1800	218
	R	400	1550	158
	Ga	400	1600	203
	W	500	—	279
a	L	800	1200	279
	Gr	900	1900	203
	P	1000	1600	294
	A	650	1500	218
	S	650	1500	218
	R	800	1500	218
	Ga	750	1650	203
	W	800	1700	203

Fig. 2

Vogal	Inform.	F ₁	F ₂	Duração (mseg)
u	L	450	1250	173
	Gr	350	1300	158
	P	400	800	173
	A	400	1100	113
	S	350	800	218
	R	300	750	143
	Ga	300	700	143
	W	400	800	143
o	L	450	800	248
	Gr	450	1250	143
	P	450	900	188
	A	450	800	173
	S	450	800	173
	R	400	750	143
	Ga	450	750	196
	W	450	750	248
j	L	650	1350	248
	Gr	700	1250	173
	P	600	1300	218
	A	550	1200	188
	S	500	1200	196
	R	500	1200	203
	Ga	550	1250	248
	W	550	1200	203

Fig. 3

A voz feminina parece não causar distúrbios, se considerados apenas o primeiro e o segundo formantes. Ao lado dessa observação, algumas outras podem ser feitas, a respeito dos resultados expressos nas figuras em questão. São elas:

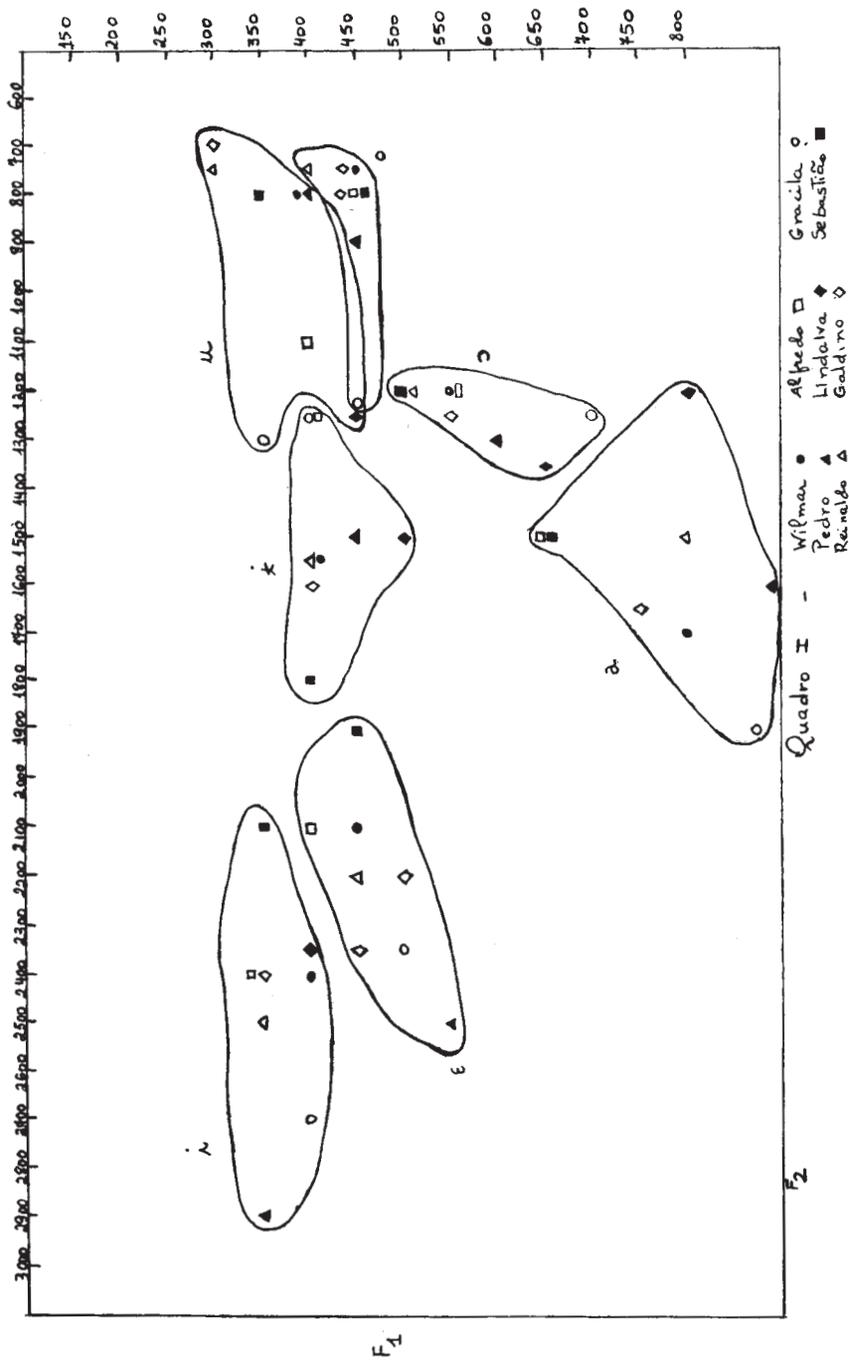
- I) as vogais altas possuem um primeiro formante um tanto elevado;
- II) as vogais posteriores [u] e [o] se assemelham com relação à utilização do espaço acústico: seus limites, para F₂, praticamente coincidem; em F₁, observa-se uma interseção; são, pois, vogais que participam de um mesmo espaço de realização;
- III) [ɔ] se diferencia bastante de [u] e [o] em termos de F₂: a esse respeito, [ɔ] é uma vogal muito mais avançada;
- IV) as vogais [ɨ] / [ə] e [a] estão bastante distanciadas com relação a F₁: aquelas podem ser abaixadas, mas esta é uma vogal muito mais baixa;
- V) com relação a F₂, [a] parece possuir um espaço maior do que [ɨ], adquirindo assim o aspecto de uma vogal muito mais anterior do que central;
- VI) o primeiro formante de [ɛ] é relativamente alto; seu segundo formante é mais alto do que o esperado;
- VII) [ɛ] tende a ser uma vogal difusa;
- VIII) as vogais tendem a ser periféricas.

Essas observações podem ser visualizadas no Quadro I em anexo.

O Quadro I mostra que as vogais em Tükuna não se interceptam, com exceção de [u] e [o], que, por essa razão, podem ser considerados como constituindo uma única área. Mas o problema da interseção só pode ser realmente colocado a partir do momento em que se consegue determinar a direção em que se expandem as vogais de um sistema. Assim, introduzimos na análise vogais situadas em outros contextos ou com modificações adicionais.

Os contextos variaram em função das características de cada vogal, características essas identificadas em um determinado ambiente-expresso em (2) -, ao qual desejávamos contrapor um outro contexto que provocasse modificações na relação dos formantes da vogal.

Para a vogal [ɛ] escolhemos o item constante de (3), já que nesse se tem, precedendo a vogal uma consoante labial, com uma abertura da boca estreita, o que poderia provocar uma redução no primeiro formante e, conseqüentemente, fazer com que



a vogal em questão interceptasse a área de [i].

Para a vogal [a], o item escolhido foi o de (4): desejávamos verificar se haveria abaixamento do segundo formante de [a], aproximando a vogal de uma zo na mais posterior.

Para [i], o item selecionado está em (5), e o objetivo era ver até que ponto avançaria o segundo formante por estar a vogal precedida de consoante alveolar. Pela mesma razão, escolhemos para [u] o item presente em (6) e para a vogal [ɔ], aquele que está em (7).

Finalmente, para saber até que ponto a vogal [i] poderia ter a distância entre F_1 e F_2 diminuída, utilizamos o item constante de (1), quando esse possuía em sua primeira sílaba [i] precedido de dz, consoante alveolar ligeiramente retroflexa, que, como tal, poderia atenuar o aspecto difuso de [i].

Os valores obtidos para cada uma das vogais nos novos contextos estão nas Figuras 4 e 5.

Vogal	Inform.	F_1	F_2	F_3	Duração (mseg)
i	L	400	2400	3300	203
	P	300	2500	3200	150
	S	400	2200	—	173
	Ga	350	2400	3200	98
ε	L	650	2300	3100	203
	P	550	2500	3250	203
	A	450	2600	—	203

Fig. 4

Vogal	Inform.	F_1	F_2	Duração (mseg)
i	W	400	1900	143
a	W	900	1700	67
	W	500	1100	279
u	A	450	1250	158
	W	350	800	233

Fig. 5

Comparando tais resultados com aqueles já obtidos para as mesmas vogais produzidas pelos mesmos informantes, constatamos que:

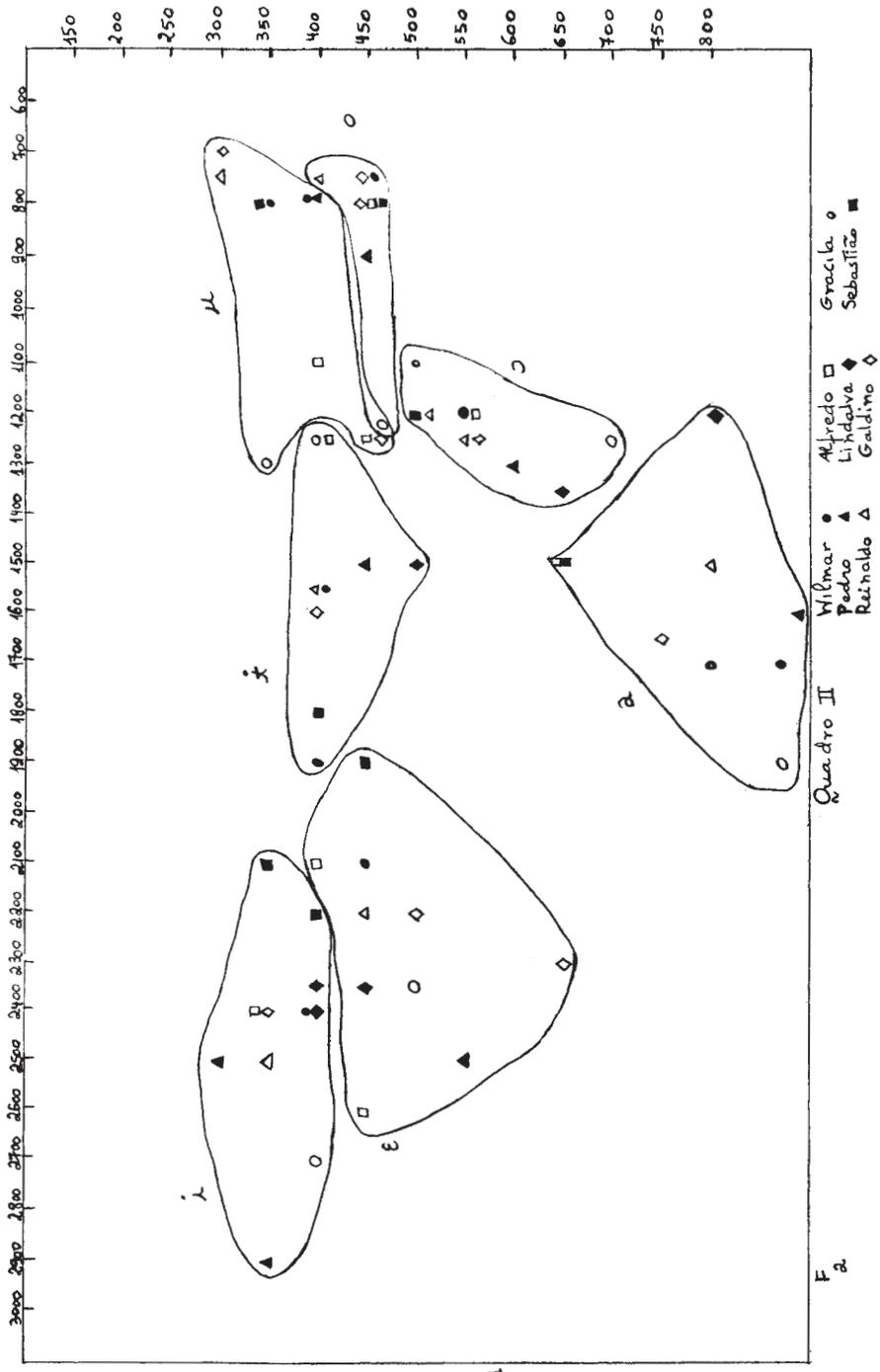
- IX) a vogal [ɛ̃] pode ter seu primeiro formante elevado e F_2 pode-se elevar ou não; a vogal [ɛ̃] tende, pois, a se expandir na direção de uma vogal mais baixa ou, então, a se manter "paralela" a [ĩ] ;
- X) a vogal [ĩ] pode apresentar: a manutenção da frequência dos dois formantes – (Ga); uma elevação de ambos – (S); o abaixamento apenas do segundo formante – (L) – ou o abaixamento de ambos – (P); nesse último caso, atinge-se o agora limite mínimo de F_1 ; no segundo – (S) –, o limite máximo de F_1 , combinado com F_2 ainda próximo de seu limite mínimo, deixa [ĩ] perto de [ɛ̃] ;
- XI) para [ɨ̃] tem-se uma elevação de F_2 , obtendo-se uma modificação em seu limite máximo;
- XII) [ã] apresenta uma elevação de ambos os formantes e, ao contrário do esperado, mantém-se como vogal anteriorizada, dentro de sua área;
- XIII) [ũ] pode apresentar uma elevação do segundo formante – veja-se (A) – ou um abaixamento do primeiro – em (W); nos dois casos, tem-se a manutenção dos limites da área;
- XIV) [ɔ̃] apresenta uma abaixamento de ambos os formantes, mas é o limite de F_2 que se altera: obtêm-se o que é agora seu limite mínimo.

Alguns desses resultados não eram os esperados – observe-se por exemplo, [ã] e [ɔ̃]. No entanto, eles deixam claro que, se houve modificação de limites, não houve interseções, o que pode ser visto no Quadro II a seguir. A propósito, assinala-se o caso de [ɛ̃] e [ĩ] que, ainda sem se interceptarem, estão bastante próximas. Essa proximidade justifica, por exemplo, o processo fonológico de elevação de [ɛ̃]¹⁵, dadas as próprias características do segmento¹⁶.

A expansão das áreas de cada vogal, manteve, portanto, a visão inicial de que os segmentos vocálicos em Tükuna são periféricos, restando saber que tipo de alteração provocariam no F-pattern dessas vogais modificações adicionais como a laringalização e a nasalização.

A laringalização (creaky-voice), que é uma sucessão de pequenas oclusões glotais, é um traço da vogal, havendo em Tükuna distinção paradigmática entre vogais laringalizadas e não-laringalizadas¹⁷.

O que faz a laringalização, em termos da localização dos dois primeiros



formantes, pode ser visto na Figura 6, na qual se tem os valores para F_1 e F_2 , obtidos através da análise dos dados de (8); todos do informante (W).

Quanto a nasalização, os valores de F_1 e F_2 obtidos para as vogais nasais dos itens constantes de (9), estão nas Figuras 7 e 8. Para as vogais seguidas e/ou precedidas de segmento nasal presentes nas sentenças em (11), os resultados obtidos para F_1 e F_2 estão nas figuras 9, 10 e 11. E, finalmente, para as vogais nasais-laringalizadas, os valores de F_1 e F_2 estão na Figura (12).

Vogal	Item	F_1	F_2	F_3	Duração (mseg)
· t	a.	350	1450	—	203
ε	b.	550	2250	3100	203
	c.	600	1900	3000	203
a	d.	600	1600	—	188
ɔ	e.	500	1400	—	248
o	d.	400	900	—	135

Fig. 6

Vogal	Inform.	Item	F_1	F_2	F_3	Duração (mseg)
ĩ	A	a.	250	2450	—	90
	W	a.	250	2500	3250	226
	P	d.	350	2450	3200	263

Fig.

Vogal	Inform.	Item	F ₁	F ₂	Duração (mseg)
ɛ	L	b.	500	1550	173
	P	a.	500	1500	279
ɔ	L	a.	400	1450	233
	P	b.	350	1400	165
ã	W	a.	600	1750	218
	W	c.	750	1600	226
	P	c.	750	1600	203
õ	W	b.	750	1200	309

Fig. 8

Vogal	Inform.	F ₁	F ₂	Duração (mseg.)
aN/ Na	L	600	1550	120
		600	1550	158
	Gr	600	1600	67
		600	1650	173
	P	800	1500	143
		650	1500	158
		650	1500	75
	A	750	1400	113
	S	750	1400	173
		700	1400	98
		600	1750	158
	R	800	1900	67
		600	1700	67
	Ga	500	1650	60
		500	1550	128
	W	500	1600	60
		500	1600	45

Fig. 9

Vogal	Inform.	F ₁	F ₂	Duração (mseg.)
Nε	L	500	2500	233
	Gr	450	2600	196
	P	550	2200	181
	S	400	2000	173
	R	550	2300	211
	Ga	450	2250	203
	W	450	2100	211
N+ / Nə	L	400	1700	263
	Gr	350	1400	105
	P	300	1900	75
	Ga	450	1600	75
	W	500	1600	75
Nəi	A	250	1750 - 2400	90
No(N)	L	450	1250	294
	Gr	400	1200	218
	P	450	1100	158
	S	350	750	83
	Ga	450	—	45
	W	550	1100	52
NoV̄	A	350	750	90

Fig. 10

Vogal	Inform.	F ₁	F ₂	Duração (mseg.)
iN	L	300	2600	203
		300	2600	248
	Gr	300	2200	75
		250	2200	135
	P	300	2500	143
	A	250	2350	98
	Ga	350	2700	90
W	300	2250	30	

Fig. 11

Vogal	Inform.	F ₁	F ₂	Duração (mseg.)
<u>ĩ</u>	W	350	2500	135
<u>ẽ</u>		550	2250	188
<u>õ</u>		500	1000	165

Fig. 12

A laringalização não provoca grandes alterações nos limites do espaço acústico de cada vogal. E as modificações que ocorreram nas freqüências dos formantes não permitem estabelecer os traços acústicos característicos das vogais laringalizadas em contraposição às vogais não-laringalizadas. Assim é que, por exemplo, apesar de se ter [a] alterando um pouco a área delimitada de [ã], essa área continua a ser a de uma vogal baixa. E assim também é que, se tentarmos pensar em uma modificação na relação dos formantes, vemos que não há um elemento que a explique.

Os resultados obtidos para as vogais nasais nos fazem igualmente ver que a nasalidade não altera significativamente os valores acústicos dos dois primeiros formantes. E as modificações ocorridas - observe-se o caso de [ĩ] [õ] - apenas

recuam ou avançam minimamente os limites da área da vogal em questão.

No que diz respeito às vogais precedidas e/ou seguidas de segmento nasal, os valores de F_1 e F_2 não mudam o quadro até aqui delineado. E se houve o caso em que as vogais [ã] e [õ], em ambiente nasal, tiveram a sua qualidade alterada (ver Figuras 9 e 10, (W) e (Ga)), essa alteração se deu devido a uma maior velocidade imposta pelos informantes ao enunciado. Os valores para as outras realizações de [ã] no mesmo ambiente, bem como os existentes para as demais vogais, permitem afirmar que foi a velocidade de fala o fator responsável pela alteração vocálica em questão e que as vogais não têm necessariamente os valores de seus formantes alterados porque estão nasalizados.

Com os valores de F_1 e F_2 determinados para as vogais orais, laringalizadas, nasais, nasalizadas e nasais - laringalizadas, obtemos o Quadro III e, por meio dele, podemos então chegar aos limites da área vocálica Tókuna. No Quadro IV, essa área se encontra confrontada com a área vocálica do português¹⁸. É significativa a diferença entre as duas áreas. As vogais Tókuna são mais avançadas e tendem a ser muito mais baixas do que as do português. De modo diverso do que ocorre em português, as vogais Tókuna são produzidas dentro de um "setting" palatal.

III.2. Ressonâncias extras e anti-ressonâncias: a questão da nasalidade vocálica e da laringalização.

Como se pode depreender do que se viu até aqui, as vogais em Tókuna não estarão completamente especificadas se considerados apenas os dados sobre as frequências dos formantes. Para atingir essa especificação, teremos que considerar as ressonâncias extras e as anti-ressonâncias que acompanham os sons vocálicos e o efeito que essas têm sobre os dois primeiros formantes.

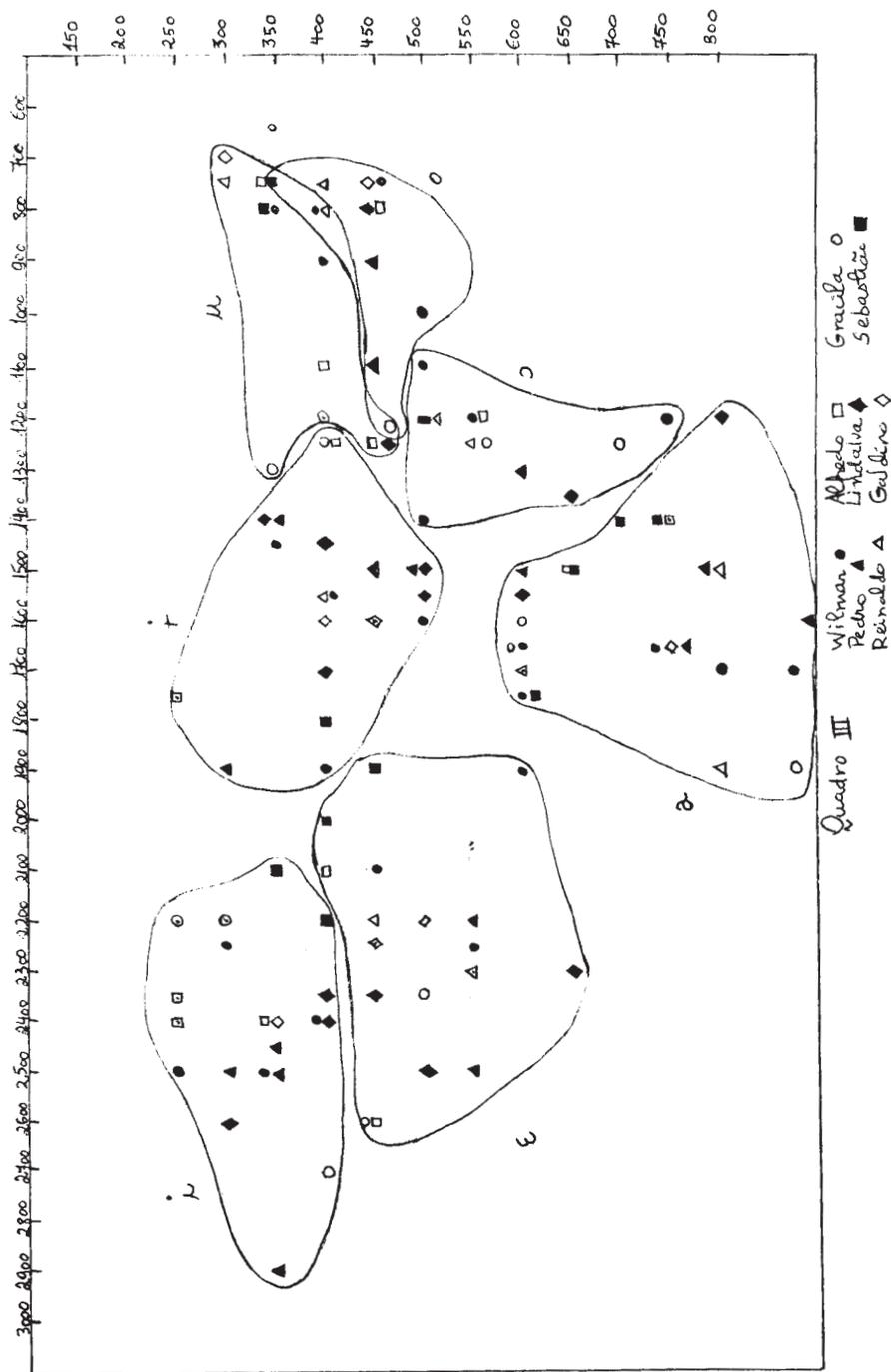
No caso das vogais orais, os valores de F_1 e F_2 mostram que predomina uma tendência ao espalhamento da energia espectral (cf. 3.1.). Esse espalhamento está, na grande maioria dos casos, acompanhado de ressonâncias extras, o que pode ser visto nas Figuras 13 e 14. As ressonâncias em questão ocorrem frequentemente entre F_1 e F_2 e por várias vezes abaixo de F_1 .

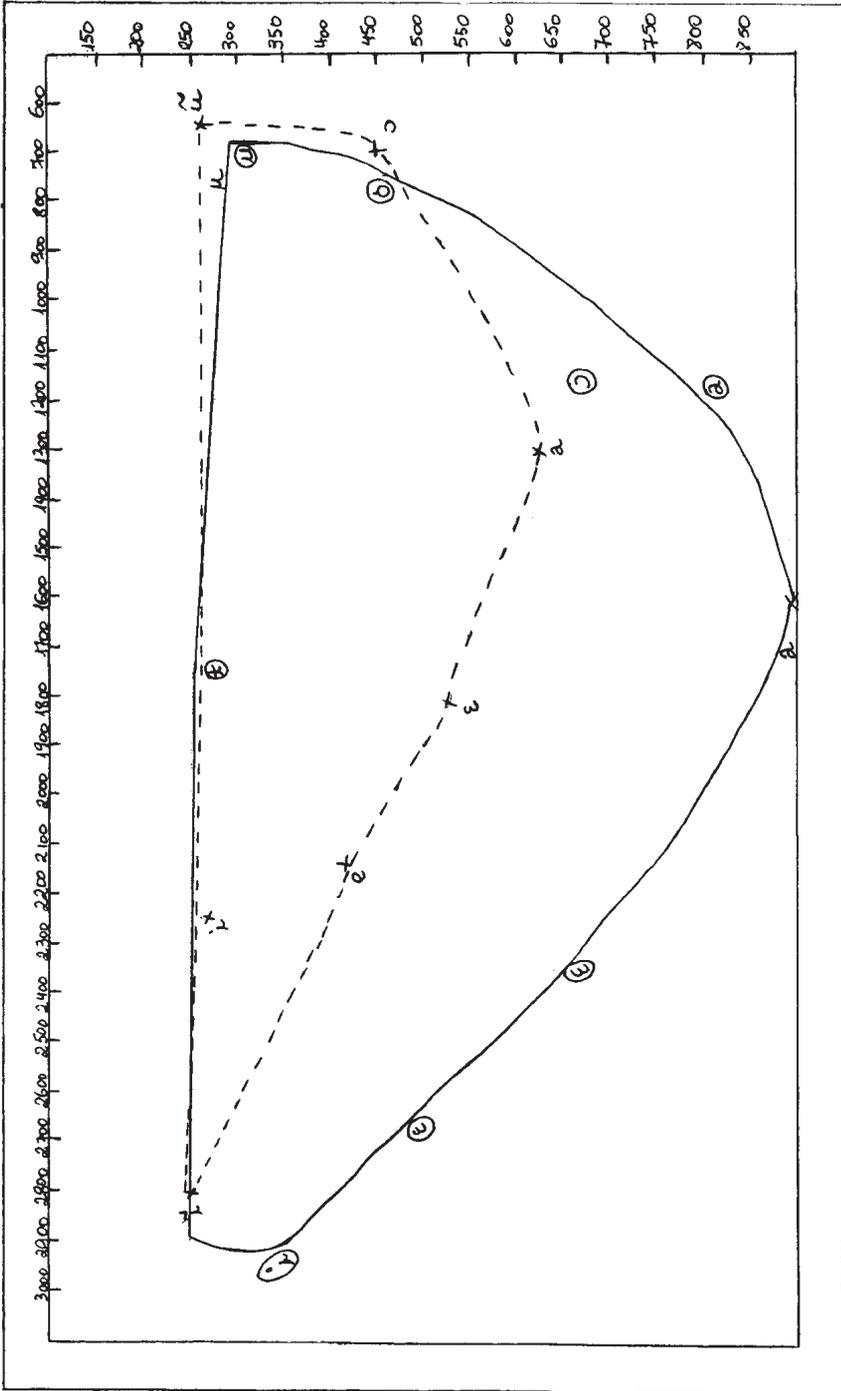
Em termos amplos, pode-se dizer que, para cada vogal oral, as ressonâncias extras acima de F_1 se localizam da seguinte maneira:

[i] abaixo de 1000 Htz (fala masculina) ou por volta de 1000 Htz (fala feminina) e entre 1000 e 2000 Htz;

[ε] por volta de 1000 Htz e entre 1400 e 1800 Htz;

[a] entre 1000 Htz e 1600 Htz;

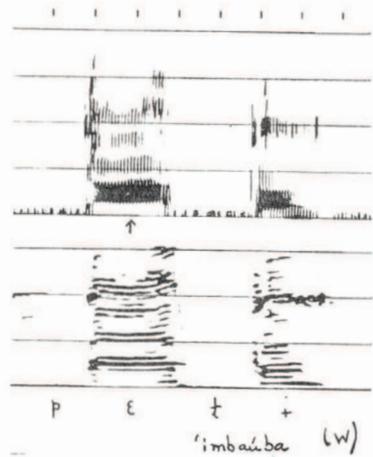
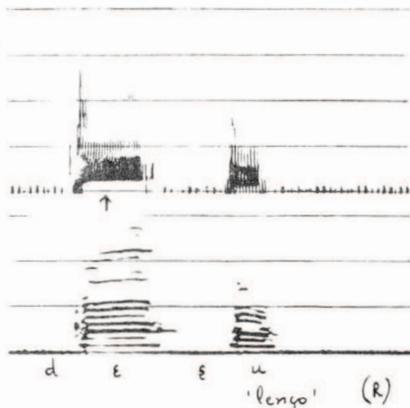




Área vocálica do português ---
 Área vocálica Tükuna —
 As vogais Tükuna estão articuladas

Quadro IV

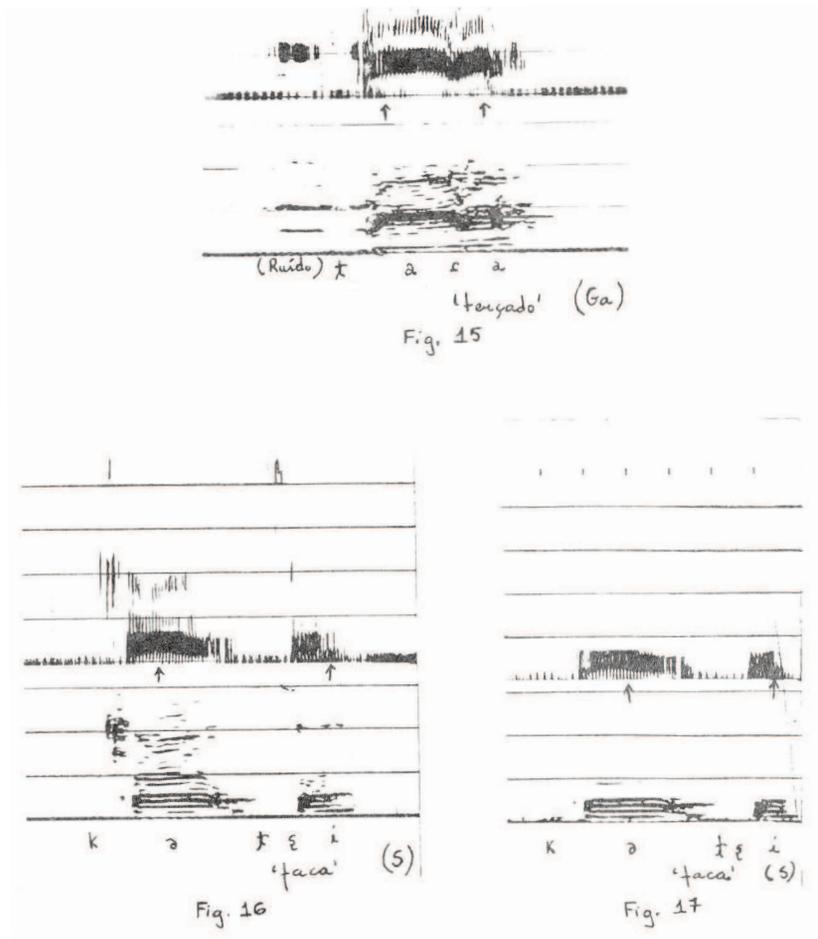
- [i] abaixo de 1000 Htz, entre 1000 Htz e 1300 Htz (às vezes, 1600 Htz);
- [u] abaixo de 1000 Htz e entre 1000 Htz e 1500 Htz;
- [ɔ] em 1000 Htz.



A ressonância extra abaixo de F_1 que, por várias vezes, acompanha as vogais se caracteriza por se situar fixamente na faixa dos 250/300 Htz, por ocorrer estando ou não a vogal em final de enunciado e por ser de extensão variável: pode acompanhar toda a extensão do F_1 da vogal ou pode aparecer durante a parte final do segmento ou ainda com pequenas interrupções durante todo o segmento. Isso pode ser visto nas Figuras 15 e 16 e mais claramente na Figura 17, que apresenta espectrograma obtido através do reforço das frequências mais baixas.

Nas vogais nasais, as ressonâncias extras continuam, sobretudo na proximidade dos 1000 Htz. E, nas vogais precedidas e/ou seguidas de consoante nasal, tem-se: a frequência extra na proximidade dos 1000 Htz e a frequência da consoante nasal, em 250 Htz, estendendo-se por toda a vogal; a frequência extra na faixa dos 1000 Htz sem que haja, concomitantemente, a frequência de 250 Htz provocada pela consoante nasal.

Embora nem sempre seja fácil determinar os laços analíticos entre aspectos fisiológicos e acústicos e embora nem sempre se possa afirmar que determinadas características presentes nos espectrogramas sejam o resultado de um determinado parâmetro articulatório, parece que temos aqui a possibilidade de estabelecer uma relação entre os planos articulatório e acústico.



Uma freqüência extra nas proximidades dos 1000 Htz é característica da ressonância nasal, constituindo uma das possibilidades para a obtenção da nasalidade de¹⁹. Já a freqüência extra de 250 Htz está relacionada à nasalidade consonântica²⁰ ou simplesmente a um aumento do volume da nasofaringe sem que haja necessariamente abaixamento do véu palatino. No caso Tükuna, convém desvincular a freqüência de 250 Htz que acompanha as vogais precedidas e seguidas de consoante nasal daquela de 250 Htz que se situa abaixo das vogais que não estão em contato com consoante nasal: a primeira provoca amortecimento das demais freqüências e a segunda, não.

Nas vogais orais, as ressonâncias extras situadas por volta dos 1000 Htz até 2000 Htz estão associadas ao alargamento da faixa de F_1 - também um traço característico da nasalidade vocálica. Há amortecimento de F_2 , e, embora um forte amortecimento (damping) caracterize acusticamente, segundo Van den Berg²¹, a nasalidade, não se tem aqui elementos para negar que o amortecimento em questão possa ser obtido exclusivamente no trato oral. De modo geral, F_1 é mais intenso do que F_2 , sendo essa situação invertida apenas quando coincidem a ressonância extra e F_2 , tornando-se esse mais intenso do que F_1 . De qualquer forma, tem-se nas vogais percebidas como orais um desequilíbrio de intensidade entre os formantes.

As vogais nasais apresentam, geralmente, um enfraquecimento da intensidade de F_1 acompanhado ou não do enfraquecimento da intensidade de F_2 . Persiste o equilíbrio dos formantes, mas aqui é F_2 que é mais intenso do que F_1 . Assim, as vogais nasais, isto é, aquelas que são percebidas como nasais apresentam o processo comum de nasalização: aquele obtido por enfraquecimento (damping) de F_1 . Não há, em Tùkuna, o conhecido processo de cancelamento²² que, resultante de um ajustamento da nasofaringe à cavidade nasal, iguala o F_1 das diferentes vogais, as quais passam a ser distinguidas por F_2 . Esse processo, a se levar em conta o que a respeito dele afirma Delattre²³, seria de se esperar em uma língua como o Tùkuna, cujo padrão silábico privilegiado é CV²⁴ e na qual, conseqüentemente, consoantes nasais não travam sílaba. Entretanto, a hipótese de Delattre sobre ser o cancelamento provocado pelo fato de consoantes nasais deixarem de travar sílaba simplesmente não se aplica ao Tùkuna.

Uma comparação das vogais nasais com as vogais orais, isto é, com aquelas que são percebidas como orais, nos deixa com um problema a resolver. Se vogais orais são um pouco nasalizadas, mas não tanto a ponto de serem ouvidas como nasais, resta saber por que não há na língua a utilização uniforme do processo de "damping" para marcar a categoria vogal nasal em face da vogal oral. A resposta parece estar nas próprias características das vogais orais. Como essas últimas estão nasalizadas e como tal nasalidade produz diferentes efeitos conforme o segmento vocálico ao qual ela se superpõe, um simples aumento da nasalidade não produziria o efeito auditivo distintivo da nasalidade. Veja-se a propósito a Figura 18, na qual se tem, na parte superior, os envelopes acústicos de [ɔ] e [ɔ̃]. [ɔ] apresenta F_1 "flat"²⁵ e um enfraquecimento de F_2 ; [ɔ̃] tem F_1 com intensidade abaixo do da vogal oral correspondente e F_2 com intensidade maior do que o F_2 de [ɔ]. Aqui o aumento da nasalidade foi suficiente para criar a diferença entre [ɔ] e [ɔ̃], o que pode ser visto na parte inferior da Figura 18, onde os envelopes acústicos de ambos estão superpostos. Entretanto, o mesmo não ocorre com todas as vogais. Não acontece, por exemplo, com [ɛ], cujo envelope acústico pode ser visto na Figura 19. Aí F_1 é mais intenso, com uma faixa larga, e F_2 , na altura dos 2300 Htz se encontra bastante amortecido. Um aumento da nasalidade nessa vogal dificilmente criaria condições para que F_2 se tornasse mais intenso do que F_1 . Apresentou-se, então, como saída uma modificação adicional, além do aumento da nasalidade. Recorreu-se à laringalização.

Nas vogais laringalizadas, cujos envelopes acústicos estão nas Figuras 18 e 19, tem-se que os dois formantes são de intensidade alta e de nível aproximado. Entre os dois há, ao contrário do que se vê nas vogais orais, autênticos vales. Esses se aplicam pela existência de grandes anti-ressonâncias²⁶, que, devidas à laringalização, alteram o efeito da nasalidade: quando o valor da anti-ressonância é igual ou maior que o valor da ressonância nasal, essa se produz, chegando inclusive a zero. Surge então no espectrograma a redução da ressonância extra, representada por um esbranquiçamento que pode chegar ao branco total (zero) e que, no envelope acústico da vogal, se apresenta como vales entre os formantes - como em [ɛ̃] e mais ainda em [ɛ̃̃].

Comparadas às vogais orais correspondentes, as vogais laringalizadas podem ser consideradas como "sharp"²⁷, enquanto aquelas seriam "flat"; as primeiras privilegiam um formante, de modo geral o primeiro, enquanto as últimas tornam salientes a ambos.

O efeito que a laringalização, combinada a uma maior nasalidade, causa pode ser visto na Figura 20. Superpondo-se dois a dois os envelopes acústicos de [ɛ̃], [ɛ̃̃] e [ɛ̃̃̃], nota-se que a laringalização é indispensável para tornar o F₂ da vogal nasal em questão mais saliente em relação a F₁. Portanto, em Tükuna recorre-se, de maneira não uniforme, à laringalização somada a uma maior nasalidade para marcar a nasalidade vocálica, que, aliás, parece ser pouco produtiva na língua. Os segmentos vocálicos para os quais se usa sistematicamente esse recurso são [ɛ̃] e [õ]²⁸; para [ĩ] tal recurso pode ser eventualmente utilizado; para [ɔ̃] ele não é necessário, assim como também não o é para [ã]. A esse respeito, comparem-se os envelopes acústicos de [õ], [õ̃] e [õ̃̃] — na Figura 21 —, os de [ĩ], [j̃], [ĩ], [ĩ̃] e os de [ã], [ã̃], [ã̃̃] — nas Figuras 22 e 23.

No caso de [ɨ̃] é outra a situação. Para [ɨ̃], o aumento da nasalidade é suficiente para torná-lo uma vogal nasal. Porém, como ele tem seu F₁ geralmente elevado, está sempre presente a possibilidade de aparecer a frequência extra de 250 Htz. Quando essa aparece juntamente com as frequências extras de nasalidade reforçadas, o segmento adquire um envelope acústico semelhante ao de uma consoante nasal. Isso está claro na Figura 24, onde os envelopes de [ɨ̃] e [ɨ̃̃] e [ɨ̃̃̃] podem ser comparados.

Em Tükuna há, pois, três categorias de vogal: oral, laringalizada e nasal. Como a vogal percebida como oral já é ela própria pouco nasalizada, torna-se necessário utilizar, para determinados segmentos, a laringalização como recurso adicional, ao lado do aumento da nasalidade, para se obter a categoria vogal nasal.

4. DURAÇÃO E ALTERAÇÃO VOCÁLICA

A sucessão regular de sílabas breves e longas em Tükuna confere à sílaba uma grande autonomia. A esse fato acrescenta-se que cada sílaba é prosodicamente caracterizada por um tom²⁹. Diante disso cabe a indagação de, se em uma língua com

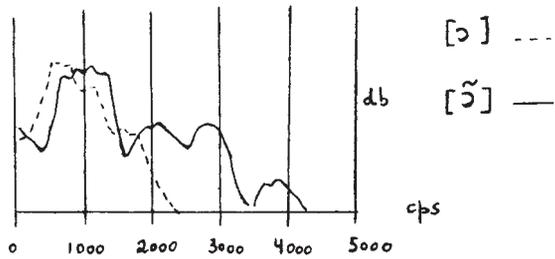
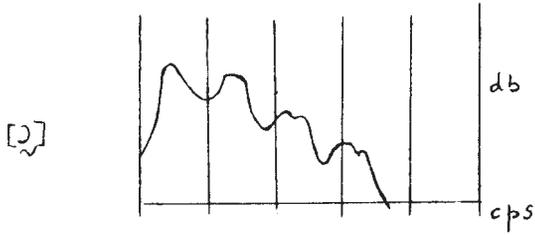
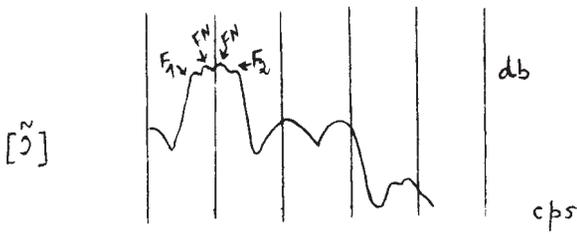
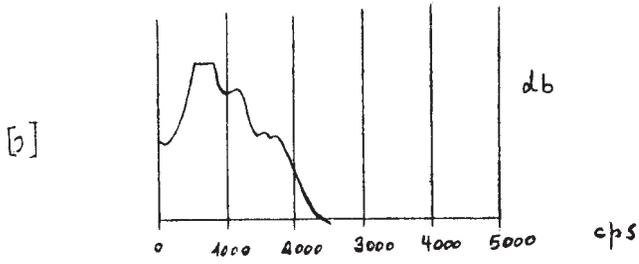


Fig. 18

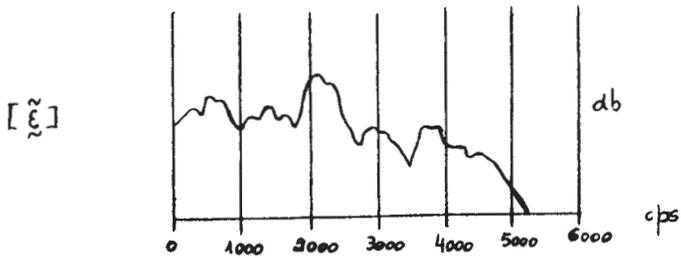
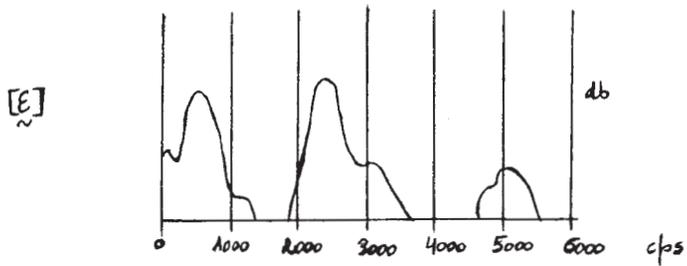
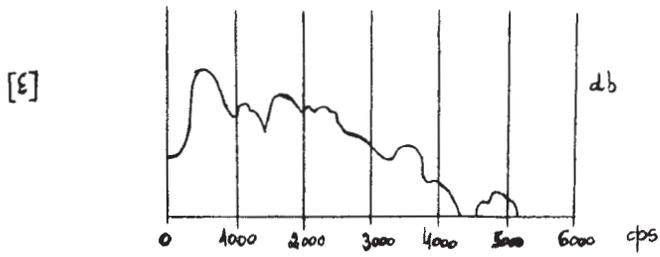


Fig. 49

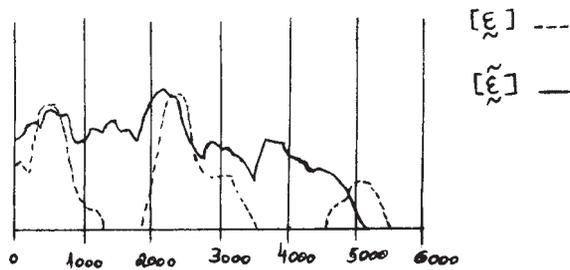
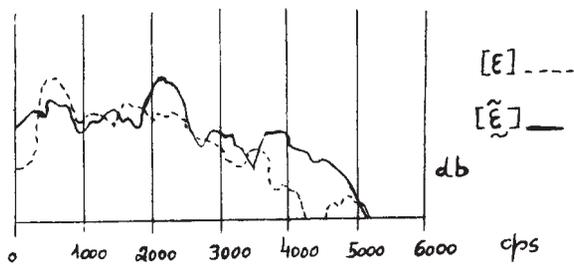
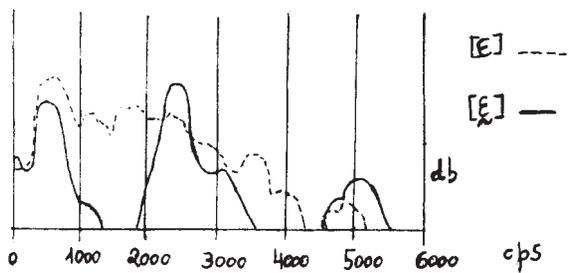


Fig. 20

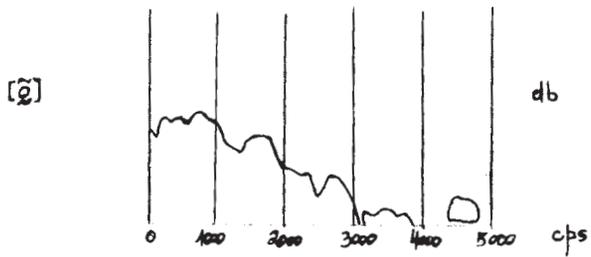
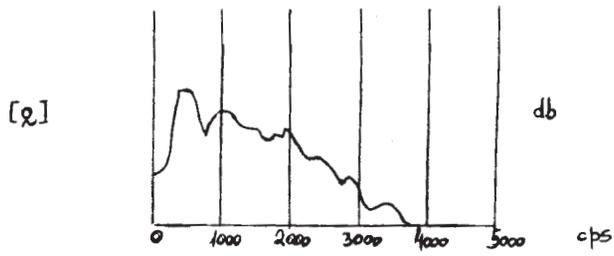
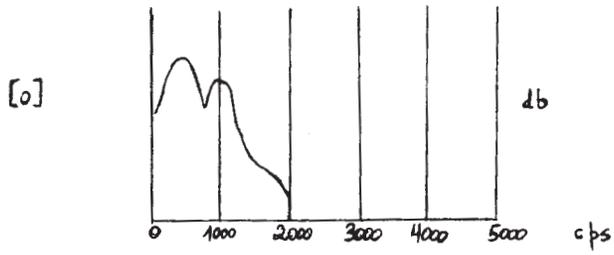


Fig. 21

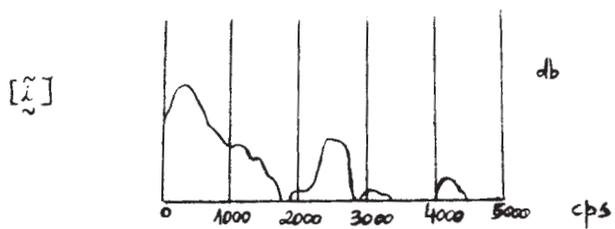
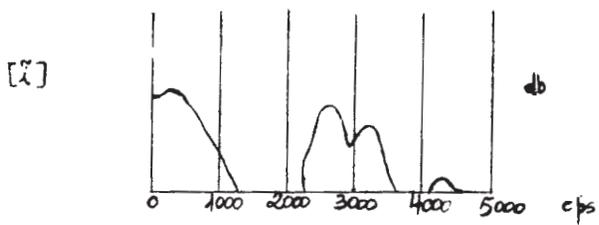
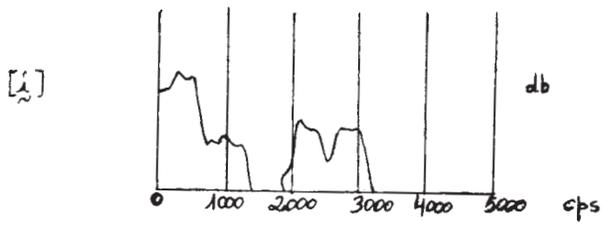
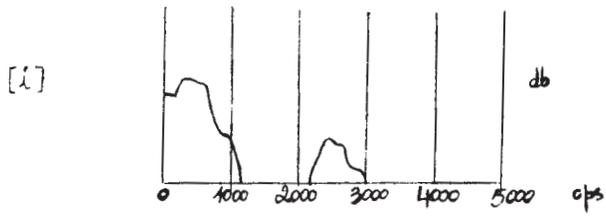


Fig. 22

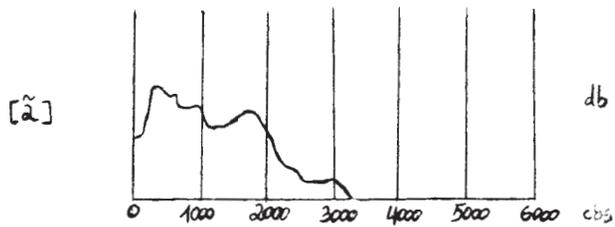
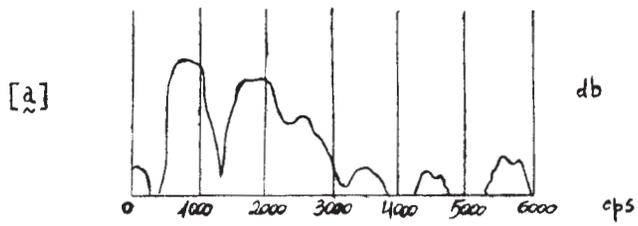
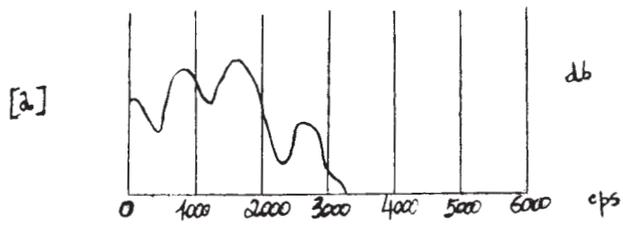


Fig. 23

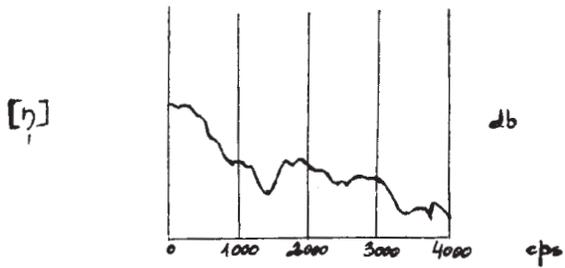
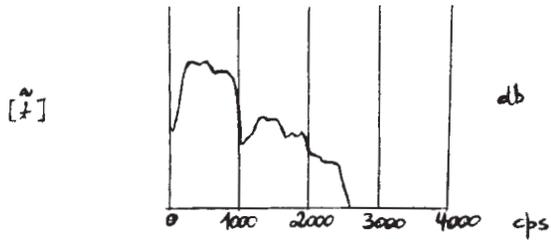
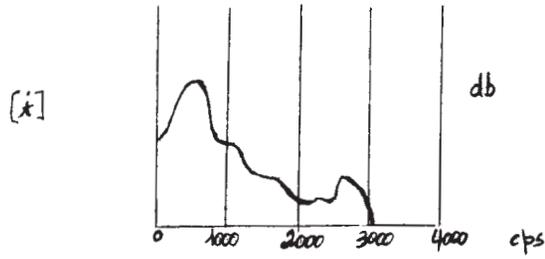


Fig. 24

tais características, haveria lugar para vogais que, em função da duração, alterassem sua qualidade vocálica.

Neste trabalho, foi sempre dada a informação relativa à duração dos segmentos vocálicos. Embora a duração absoluta do segmento não seja aqui o aspecto relevante, a informação dada a esse respeito e a comparação que pode ser feita entre as diferentes durações de um mesmo segmento de um dado item conduzem, ambas, à conclusão de que as vogais não têm a sua qualidade vocálica alterada constantemente pelo fato de participarem de uma sílaba que dura mais. Os falantes sustentam as vogais, mantendo-as dentro de suas áreas. Conseqüentemente, a resposta é não para a indagação acima.

Ao lado da sustentação das vogais, há ainda a considerar, com respeito à duração, a troca de intensidades existente entre F_1 e F_2 ou a mistura dos limites entre ambos quando esses estão próximos. Observem-se, a propósito, as Figuras 25 e 26. Tais características acústicas estão, muito provavelmente, relacionadas a uma movimentação da língua durante a produção do segmento: é ela que cria as cavidades responsáveis pelas frequências de F_1 e F_2 e qualquer alteração em sua posição se reflete nos dois primeiros formantes. Como conciliar, então, o fato de que as vogais são sustentadas com a hipótese de movimentação da língua durante a produção de um segmento vocálico mais longo? A resposta parece estar no "setting" palatal das vogais (cf. 3.1). Como as vogais são produzidas anteriorizadamente, o dorso da língua pode se movimentar. Uma evidência a esse favor está em um "erro" cometido pelo informante (W) que, durante a reprodução do item para 'menina, criança' soltou uma oclusão feita com o dorso da língua, assim (cf. Figura 27):

$\begin{array}{c} \text{—} \text{—} \\ \text{—} \text{—} \\ \text{bo?rk} \end{array}$

Outra evidência está em que, uma movimentação do dorso da língua, no caso de sua elevação, é capaz de criar um aumento no volume da nasofaringe. Tal aumento está de acordo com a ressonância extra, na faixa dos 250/300 Htz que pode aparecer abaixo do F_1 das vogais. E, por sua vez, tal ressonância está igualmente de acordo com o "setting" vocálico: as vogais Tükuna são anteriorizadas e apresentam uma tendência ao abaixamento (F_1 tendendo a ser elevado), o que deixa livre o espaço acústico situado na faixa dos 250 Htz.

Desse modo, o "setting" vocálico explicaria a movimentação de uma parte da língua durante a produção de uma vogal que teria, mesmo assim, assegurada a sua qualidade constante.

5. CONCLUSÃO

O estudo do sistema vocálico Tükuna levou-nos, primeiramente, a duas conclusões:

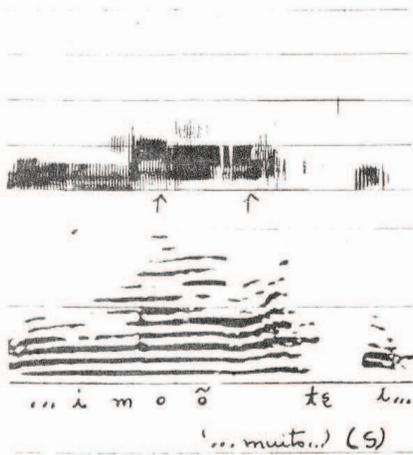


Fig. 25

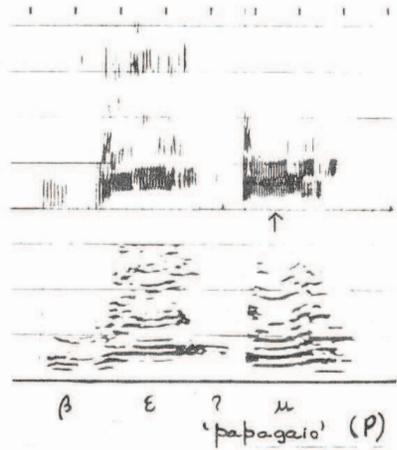


Fig. 26

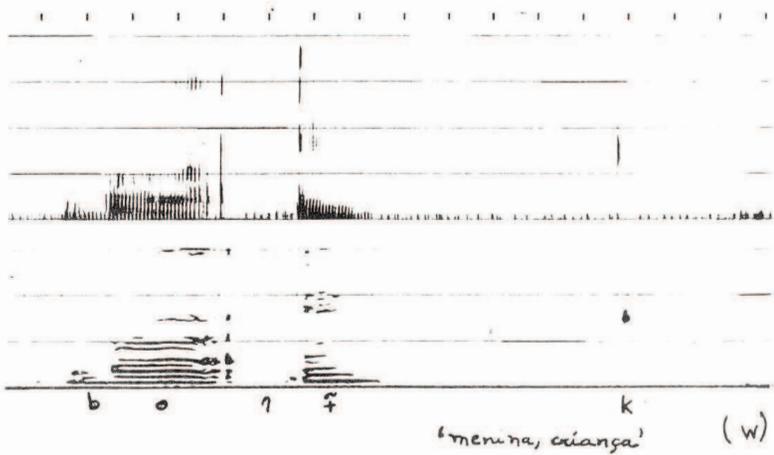


Fig. 27

- 1) as vogais em Tükuna tendem a ser periféricas;
- 2) as vogais são produzidas dentro de um "setting" palatal;

A essas se acrescentaram outras, de igual importância:

- 3) a nasalidade não é foneticamente relevante;
- 4) a categoria vogal nasal-categoria pouco produtiva na língua - é constituída parcialmente com o recurso adicional da laringalização;
- 5) as vogais orais são "flat", devido ao alargamento da faixa do primeiro formante, alargamento esse que se dá em função de uma certa nasalidade que é constitutiva do segmento vocálico;
- 6) as vogais laringalizadas são "sharp", isto é, tornam salientes o primeiro e o segundo formante;
- 7) as vogais não alteram a sua qualidade em sílabas longas;

Tomadas essas conclusões como constituindo um feixe isolado de asserções que dizem respeito a uma só língua, poder-se-ia dizer apenas que elas são muito interessantes. Tomadas, porém, como algo relacionado ao tipo de língua estudada - uma língua que, privilegiando a altura, possui um ritmo silábico, em que sílabas longas e breves se alternam regularmente -, essas mesmas conclusões podem conduzir a um outro nível de reflexão, a partir do qual se venha a pensar de modo integrado os fatos de uma língua indígena - fatos esses camuflados ou sequer vislumbrados em análises que visem à fonemização dos dados ou que estejam assentados sobre dados fonemizados.

NOTAS

1. Refiro-me aqui a trabalhos de fonética acústica que, como, por exemplo, os de DELATRE (1965 e 1966) e MARTINS (1973) tinham por objetivo um "sistema fonológico", e não aqueles que foram feitos com a intenção de realizar uma pura descrição dos fatos fonéticos.
2. Cf. DELATRE, 1966:241
3. Agradeço a Luiz Carlos Cagliari pela orientação recebida no campo da fonética acústica, pela estimulante troca de idéias e pelo carinho com que acolheu este trabalho.
4. Cf. RODRIGUES, 1970:4034-4036.
5. Há também Tükunas no Peru e na Colômbia. A estimativa do número total de Tükunas se situa por volta de 18000 indivíduos, estando a maior parte localizada no Brasil.

6. Cf. SOARES, 1983a.
7. Cf. ANDERSON, 1959. Reproduzimos nessa seção os símbolos utilizados pelos autores nela mencionados, os quais fizeram uso do alfabeto fonético de PIKE.
8. Cf. LOWE, 1960a.
9. Cf. LOWE, 1960a:7-8.
10. Idem, ibidem.
11. Cf. OLIVEIRA FILHO, 1977:108-109, quanto ao tempo de existência de Vendaval e proveniência de seus habitantes.
12. A expressão "a outra margem do rio" significa aqui a margem direita do Solimões, que, oposta àquela em que desemboca o igarapé Preto, se situa mais ou menos em frente a Vendaval.
13. Cf. FANT, 1968:243-260.
14. Incluímos para as vogais anteriores os valores do terceiro formante, que é tido como um fator importante na determinação da qualidade fonética dessas vogais (Cf. LILJENCANTS & LINDBLOM, 1972:843-844).
15. Ver Ressilabificação e processos relacionados em SOARES, 1983a.
16. Como vogal que tende a ser difusa, [ɛ̃] pode se tornar imediatamente uma votal alta.
17. A laringalização possui também em Tükuna um papel prosódico. (Cf. SOARES, 1983a).
18. A área vocálica do português foi traçada de acordo com os resultados obtidos por Cagliariari para o primeiro e o segundo formante de vogais produzidas por dois falantes de São Paulo e um falante de Pernambuco (cf. CAGLIARI, 1977:230).
19. Cf. CAGLIARI, 1977:192.
20. Cf. DELATTRE, 1968.
21. Cf. Van den Berg (1962:117), citado em CAGLIARI, 1977:118, 191.
22. Segundo DELATTRE (1969a), o processo de cancelamento é uma das formas de redução

de intensidade do primeiro formante. Caracteriza-se esse processo pela eliminação de alguns harmônicos, reduzindo-se o primeiro formante a um único harmônico, muito fraco.

23. Cf. DELATTRE, 1968, 1969a, 1969b.

24. A consoante que pode travar sílaba em Tükuna é a oclusiva glotal.

25. Usamos o termo "flat" unicamente para nos referir ao alargamento da faixa de F_1 . Esse termo não tem aqui ligação com a oposição "flat/plain" de JAKOBSON, FANT & HALLE, 1969.

26. As anti-ressonâncias são mínimos espectrais - zeros, em linguagem matemática - resultantes de um efeito de filtragem específico (cf. FRY, 1979:118 e FANT, 1968 : 218).

27. O termo "sharp" não está vinculado à oposição "sharp/plain" de JAKOBSON, FANT & HALLE, 1969. Usamos esse termo somente para nos referir à saliência apresentada pelos dois primeiros formantes de uma vogal laringalizada.

28. Para [u], a questão do recurso à laringalização para marcar a nasalidade sequer se coloca, já que até o momento apenas encontramos [ũ] com nasalidade proveniente do contato com consoante nasal.

29. Cf. SOARES, 1983a.

BIBLIOGRAFIA:

ANDERSON, L. As vogais do Tükuna com especial atenção ao sistema de cinco tonemas. Série lingüística especial 1. Publicações Avulsas do Museu Nacional, 1959.

CAGLIARI, L.C. An experimental study of nasality with particular reference to Brazilian Portuguese. Thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy, University of Edinburgh, 1977.

DELATTRE, P. Comparing the phonetic features of English, French and Spanish: an interim report. Heidelberg, Julius Groos Verlag, 1965.

—————, Un triangle acoustique des voyelles orales du Français. Studies in French and comparative phonetics. Selected Papers in French and English. London, Mouton, 1966.

- DELATTRE, P. Rapports entre la physiologie et la chronologie de la nasalité distinctive. Actes du X^e Congrès International des Linguistes, Bucarest, 1967.
- , Divergences entre nasalités vocalique et consonantique en français, Word 24, 1968.
- , Two types of nasality: vocalic and consonantal. The General Characteristics of Languages. Us Depart of Heath, Education and Welfare, Office of Education Institute of International Studies, 1969a.
- , Explaining the chronologie of nasal vowels by acoustic and radiographic analysis. The General Characteristics of Languages. Us Depart of Health, Education and Welfare, Office of Education Institute of International Studies, 1969b.
- FANT, G. Descriptive analysis of the acoustic aspects of speech. Logos 5, 3, 1962.
- , Analysis and synthesis of speech processes. In: MALMBERG, B. (ed) Manual of phonetics. Amsterdam, North-Holland, 1968.
- , Acoustic theory of speech production. Paris, Mouton, 1970.
- FRY, D.B. The Physics of speech. Cambridge, Cambridge University Press, 1979.
- JAKOBSON, R., Fant, G. & Halle, M. Preliminaries to speech analysis. The distinctive features and their correlates. Cambridge, M.I.T. Press, 1969.
- LILJENCRANTS, John & Lindblom, Björn. Numerical simulation of vowel quality systems: the role of perceptual contrast. Language 48, 1972.
- LOWE, I. Tikuna phonemics. Summer Institute of Linguistics, 1960a. Inédito. No Arquivo do Setor de Lingüística do Departamento de Antropologia do Museu Nacional da U.F.R.J.
- MARTINS, Maria R. Delgado. Análise acústica das vogais tônicas em português. Separata do Boletim de Filologia, tomo XXII. Lisboa, Centro de Estudos Filológicos, 1973.
- OLIVEIRA FILHO, J.P. de. As facções e a ordem política em uma reserva Tikuna. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social da Universidade de Brasília, 1977.
- RODRIGUES, A.D. Línguas ameríndias. Verbete Língua da Grande Enciclopédia Delta Larousse, v. 9, 1970.

SOARES, Marília L.da C. Facô. Alguns processos fonológicos em Tükuna. 1983. Inédito.