

EXISTEM DITONGOS CRESCENTES EM POSIÇÃO
FINAL DE PALAVRA EM PORTUGUÊS?*

Margarita Drenska
Instituto Superior de
Estudantes Estrangeiros
Sófia

I. Objectivo do Trabalho

Ao estudar o problema da combinação das vogais na língua portuguesa (parte da introdução da minha tese Característica acústica e funcional das vogais orais átonas portuguesas e as suas correspondentes no sistema do vocalismo búlgaro, 1983) não pude nem aceitar, nem rejeitar a afirmação de que as vogais átonas [i] e [u], que se encontram em posição final de palavra diante de outra vogal, não se semivocalizam. Consequência desta afirmação é a consideração de palavras como história, operário, água, etc. como esdrúxulas. Era preciso verificar mediante experimentação instrumental que em sábia e sabia, por exemplo, o [i] tem um espectro igual ou diferente, para afirmarmos que em ambas as palavras está realizada a vogal [i] ou que em uma delas esta vogal está semivocalizada.

O propósito deste trabalho é precisamente este: esclarecer a natureza fonética da combinação de dois sons vocálicos em posição final de palavra, um dos quais é o [i], ou [u] átonos.

Escolhemos a análise espectrográfica por ser a mais precisa, a mais segura.

*Neste trabalho estudam-se só casos de combinação entre as vogais átonas [i] e [u] e as vogais: [a] (nos ditongos decrescentes) e [ɔ] (nos ditongos crescentes). As análises e as conclusões referem-se só a estas combinações.

II. Método

1. Corpus, informantes, realização técnica

O material linguístico do corpus experimental está organizado em quatro grupos - cada um de quatro palavras, nas quais a vogal, objecto do nosso trabalho, está em combinação com o [w] ou [a] e aparece tanto em posição átona, como em tónica e o acento nas três primeiras palavras do grupo desloca-se consecutivamente da esquerda para a direita. No quarto elemento do grupo a vogal estudada está atrás do [a], sendo o contorno consonântico o mesmo do do terceiro elemento do grupo, mas com disposição inversa. As palavras estão integradas dentro da mesma frase. Nisso segui o método de Maria Raquel Delgado Martins (1973). A lista de frases foi gravada no Laboratório Técnico do Instituto Superior de Estudantes Estrangeiros, Sófia, e os sonogramas foram feitos no Laboratório de Fonética da Academia de Ciências Búlgara.

Os informantes são três, de sexo masculino, naturais de Lisboa; idade compreendida entre 19 e 23 anos.

2. Delimitação dos segmentos

Nos quartos elementos de cada grupo aceitamos a priori a existência de ditongos. O procedimento da sua delimitação e decomposição foi aplicado também aos outros três elementos do grupo.

Na literatura fonética as três partes do ditongo são conhecidas como target₁, glide e target₂. Elas correspondem às três etapas da articulação dos ditongos: target₁ - articulação do primeiro elemento; glide - movimento de transição dos órgãos articulatórios de disposição para articular o primeiro elemento à disposição para articular o segundo; target₂ - articulação do segundo elemento. Nos nossos exemplos foram marcados o início e o fim de cada uma das três partes dos ditongos com 1, 2, 3, 4 respectivamente. O ponto 1 é o início do ditongo; o ponto 2 é o fim do target₁ e o início do glide; o ponto 3 é o fim do glide e o início do target₂; o ponto 4 é o fim do ditongo. Os pontos 1 e 4 coincidem com a primeira e a última vibração que chega até à altura do centro do F_1 .

As mudanças nas frequências do F_1 e F_2 , que assinalam o início e o fim da transição, nem sempre coincidem no tempo. Mais amúde as mudanças nas

frequências do F_2 antecipam-se às nas frequências do F_1 . As mudanças no F_1 operam-se mais tarde. Mais tarde começa o glide deste formante e mais tarde se estabilizam as frequências no seu target₂ do que as do F_2 . As fronteiras nos pontos 2 e 3 para F_1 e F_2 não coincidem no tempo e não se situam numa linha vertical. Por isso esses pontos 2 e 3 para F_1 e F_2 estão marcados a meio entre o início das mudanças das frequências do F_2 e o início das do F_1 .

3. Parâmetros estudados

Foram medidos os valores dos dois primeiros formantes F_1 e F_2 nos pontos 1, 2, 3, 4 e a duração dos três elementos dos ditongos: d_1 - do target₁; d_2 - do glide; d_3 - do target₂. A duração é expressa em milésimos de segundo.

Como a vizinhança consonântica em todos os elementos de cada grupo de palavras é igual, não se dá interpretação à sua influência sobre as frequências dos formantes.

Como frequências dos formantes F_1 e F_2 das semivogais [j] e [w] foram consideradas as médias dos valores nos pontos 1 e 2, para os ditongos crescentes, e as médias dos valores nos pontos 3 e 4, para os ditongos decrescentes. Do mesmo modo foram calculados os valores das vogais tônicas [i] e [u].

A duração de cada elemento do ditongo é a soma da duração do target mais a metade da duração do glide.

III. Resultados da Análise Acústica e a Interpretação deles

O resultados da análise acústica podem ser estudados em quatro grupos:

1. As frequências dos formantes: base física dos traços distintivos.
2. Duração dos ditongos e dos seus elementos: target₁, glide, target₂.
3. Interpretação da configuração das faixas dos formantes.
4. Comportamento das vogais átonas [i] e [u] em combinação com outra vogal.

1. As frequências dos formantes: base física dos traços distintivos.

a) As frequências dos formantes da semivogal [j].

As frequências do F_1 da semivogal [j] são mais altas do que as do [i] tônico e átono*. As frequências do F_1 , depois de ser considerada a influência do F_3 sobre a intensidade integral, é a base física do traço distintivo compacto/difuso (Karlova 1985, p.85). Quando o F_2 tem frequências mais baixas de 1800-2000 Hz podemos deixar de tomar em consideração a influência do F_3 sobre a compactividade, como é o caso presente. Deste modo podemos afirmar que a semivogal [j] é mais compacta do que as variantes tônicas e átonas do [i] (Quadro IV).

As frequências do F_2 da semivogal [j] acham-se entre as do [i] tônico e [i] átono. As características físicas: as frequências do F_2 e "a medida de dispersão" da energia F_2-F_1 são índices do traço distintivo alta tonalidade/baixa tonalidade (Karlova 1985, p.88). Segundo os valores das frequências do F_2 a semivogal [j] vai à frente do [i] átono: $2041_{[j]} \rightarrow 1963_{[i]}$. O mesmo lugar ocupa também segundo os valores da diferença entre o F_2 e o F_1 : $(2041 - 337 = 1704)_{[j]} \rightarrow (1963 - 309 = 1654)_{[i]}$. Logo a semivogal [j] tem tonalidade mais alta do que o [i] átono.

Na passagem de vogal a semivogal o [i] átono torna-se mais compacto e de tonalidade mais alta.

b) As frequências dos formantes da semivogal [w].

O F_1 da semivogal [w] determina-lhe, de acordo com a sua compactividade, um lugar dianteiro quanto ao [u]: $364_{[w]} \rightarrow 328_{[u]}$, e o F_2 e a diferença entre F_2 e F_1 , também: $1025_{[w]} \rightarrow 748_{[u]}$ e $(1025 - 364 = 661)_{[w]} \rightarrow (748 - 328 = 420)_{[u]}$.

Na passagem de vogal a semivogal o [u] átono torna-se mais compacto e de mais alta tonalidade e tende a entrar na zona acústica das vogais $\begin{bmatrix} -C \\ -B \\ -BT \end{bmatrix}$, onde se situam o [α] e o [ə] átonos**.

* Sobre os valores da duração das vogais átonas [i] e [u] veja Drenska 1984, ps. 25-45.

** Segundo a classificação de Drenska 1983.

3. Interpretação da configuração das faixas dos formantes

Não há fronteiras entre os elementos dos ditongos. A passagem dos formantes F_1 e F_2 é suave e aparecem faixas interrompidas, onde os elementos se fundem entre si. O formante é uma linha oblíqua ou arqueada.

Nos casos de vogais em hiato (aziar, guiar) os formantes são escalonados, e as vogais átonas [i] e [u], com uma acentuada duração. Às vezes os formantes da segunda vogal começam antes de se terem apagado os da primeira e sobrepõem-se uns aos outros.

É importante salientar, que na maioria dos casos, não há simetria na configuração das faixas dos formantes F_1 e F_2 na fase de transição, pois as mudanças nas frequências dos formantes dão-se primeiro no F_2 . Muitas vezes é este fenómeno, precisamente, que nos dá indicação de que um dos componentes do ditongo está realizado ou não. No espectrograma da palavra espa-duar (informante 1) o ditongo [wã] começa com o glide. O F_2 é 1120 Hz (já se aproxima do F_2 da vogal [a]), mas o F_1 é 320 Hz (o que é característico para o [u]). Como o F_1 tarda a mudar as suas frequências, segue com as da vogal antecedente, o que nos indica que não se deu a supressão do [u] átono, que o [u] átono está realizado e as frequências do seu F_1 seguem a atestar-se no glide). Está realizado como semivogal, mas por causa da sua breve duração não está traçado no espectrograma. No espectrograma da palavra récua (informante 3) aparece só a vogal [ɔ]. O F_1 é uniforme (320 Hz em todo o seu trajecto) e só as diferenças nos valores do F_2 (800 Hz no início, 880 Hz no centro e 960 Hz no final da faixa do formante) indicam que ante o [ɔ] se articulou a semivogal [w]. Outra prova disso é que a imagem espectrográfica do [ɔ] na palavra recua é idêntica à da palavra récua, ou seja em ambas as palavras diante do [ɔ] está articulado o mesmo som. O som traçado é o [ɔ], e não o [u], embora os valores das frequências sejam características para o [u], porque tem quatro formantes, e nós sabemos que o [u], devido à sua baixa tonalidade, incluíve em posição tónica, aparece nos espectrogramas com dois formantes e até só com um. As frequências do [ɔ] não atingem o seu valor máximo, o que também é indício de que diante dele se realizou a semivogal [w], cuja articulação se caracteriza por uma abertura pequena e ela exerce influência sobre a abertura da vogal a seguir que, além disso, sendo átona e final, é muito relaxada. Na palavra espádua do mesmo informante (3) temos

também só glide e target (do [ɔ]) e outra vez as frequências desta vogal acham-se mais perto das do [u] átono do que das do [ɔ] átono por causa da semivogal [w], que os precede e também porque o [ɔ] está articulado como uma típica vogal átona final: ensurdecida e de pouca duração.

O fenómeno de o F_2 sofrer mudanças mais cedo do que o F_1 , e o F_1 ficar inutável mais tempo ou até ao final do ditongo, é muito importante. O seu conhecimento ajuda-nos a descobrir a presença física de semivogais, quando a duração delas é muito breve e não deixam vestígios nos espectrogramas, ou a ter plena certeza de que algumas vogais finais átonas, elementos de ditongos, não estão realizadas fisicamente. No espectrograma da palavra águia (informante 3) aparece só a semivogal [j]. A diferença nas frequências do seu F_2 entre os pontos 2 e 3 é -160 Hz. Nos respectivos pontos do F_1 tal diferença não se observa. O valor do F_1 em ambos os pontos é 400 Hz. O F_2 muda, porque o canal bucal passa para a configuração da articulação do [ɔ]. Como o [ɔ] não se articula, as mudanças atingem só o F_2 , que é o primeiro a mudar, e o F_1 fica inalterado. Algo semelhante observamos também na mesma palavra do informante 2. O F_1 é uniforme - 400 Hz, mas o F_2 , que tem no centro da faixa 2040 Hz, no fim dela baixa as frequências até 1680 Hz, o que indica que no canal bucal começam a operar-se mudanças para preparar a articulação doutra vogal. Deste modo a falta de mudança nas frequências do F_1 é indício de fraca ou só insinuada realização da vogal a seguir, ou da sua completa ausência.

4. Comportamento das vogais átonas [i] e [u] em combinação com outra vogal.

Em português os elementos dos ditongos também obedecem aos hábitos comuns de pronunciação: tendência a ensurdecimento até eliminação completa das vogais átonas. Por isso também aqui nalguns casos um dos elementos do ditongo não está realizado plenamente ou só está insinuado e muitas vezes inclusive eliminado.

Em posição final de palavra um dos targets tende a desaparecer: a sua duração é muito breve, às vezes reduzida a zero, e a intensidade é fraca. Tende a desaparecer o que tem tonalidade mais baixa: nos ditongos [jɔ] é o [ɔ], e nos [wɔ], é o [w]. A semivogal [w] comporta-se da mesma maneira também em meio de palavra, embora não tão acentuada: tem pouca duração e mostra tendência

a desaparecimento. Nesta posição a vogal átona [i], pelo contrário, não só não desaparece, mas às vezes conserva a sua natureza de vogal, quando precede a [a] e a combinação [-ia-] não é ditongo, mas sim vogais em hiato (aziar, quiar).

IV. Análise Auditiva

A necessidade da análise auditiva surgiu depois de ter sido realizada a análise acústica. Foi motivada pela falta de imagem espectrográfica nalguns espectrogramas da semivogal [w] nas palavras espádua e récua e da vogal [ɔ] nas palavras águia e Ásia. Estas foram precisamente as palavras submetidas a análise auditiva.

O teste auditivo, no qual participaram 50 professores de escolas secundárias que não sabem português, efectuou-se da maneira seguinte:

Depois da explicação de que tinham de ouvir com atenção quatro palavras portuguesas, com o fim de as transcreverem ortograficamente com os símbolos do alfabeto cirílico, a gravação* foi passada duas vezes e na terceira os auditores fizeram a transcrição. Com o fim de garantir condições adequadas, a audição foi realizada com grupos de 6 a 9 pessoas.

Os resultados estão apresentados nos quadros VI, VII, VIII e IX.

A audição da palavra águia confirmou os resultados da análise espectrográfica. A vogal [ɔ] foi ouvida só por dois auditores (4% do número total), evidentemente com ouvido muito sensível para captarem um som apenas insinuado. Transcreveram-no de duas maneiras: com o [a] e com o [ə], pois em posição átona em búlgaro dá-se neutralização das variantes do [a] e do [ə], assemelhando-se ambas ao [ə]. 96% dos auditores não ouviram o [ɔ]. 24% deles ouviram só o [i], e 72%, [ij]: uma desinência típica para muitas palavras em búlgaro.

Na audição da palavra Ásia com plena convicção podemos dizer que a percepção foi influenciada pelo conhecimento desta palavra por parte dos auditores e eles transcreveram o [a], reconstruindo o nome do continente, que soa da mesma maneira também em búlgaro.

Os resultados das palavras espádua e récua apresentam um quadro muito variado: os auditores ouviram oito variantes das palavras. Todas são diferentes, mas há algo que as une: a presença das vogais [u] ou [o], ou ambas juntas.

Os auditores, não conhecendo a língua portuguesa, ao perceberem as pa-

* Utilizou-se a gravação das palavras lidas pelo informante 3.

lavras, não podem realizar transformações na base do sistema fonológico do português e as vogais [u] e [o] ouvidas por eles nas duas palavras, representam um indício seguro de que a semivogal está articulada, está realizada fisicamente. O teste auditivo confirma que existem dois sons, e não um. E temos a certeza de que estes sons formam ditongo, e não se encontram em hiato, pois o primeiro som, sendo tão breve e seguido de vogal, não se pode realizar como vogal, mas como semivogal. As razões por que consideramos o segundo som como a vogal [ɔ] já foram expostas na página anterior.

Por que razão nas palavras espádua e récua na combinação [-ua], em vez de ouvirem sempre o [u], alguns dos casos os auditores ouviram o [o]? Porque o resto de todas as vogais do sistema do vocalismo búlgaro se encontram a maior distância absoluta do [u]. A distância absoluta entre o [u] e o [o] é a menor: 0,21705 (Karlova 1985, p.104) e é lógico que a confusão do [u] se dá precisamente entre ele e o [o], e não entre ele e alguma outra vogal.

Na mesma combinação alguns dos auditores ouviram só um som: o [a], o [ə], o [o] ou o [u]. Examinemos primeiro os casos de [a] e [ə], onde o som ouvido é o mesmo (veja a explicação na página anterior). Em vez de perceberem dois sons: [w] e [ɔ] eles perceberam um. Parte da explicação é a mesma como no caso do [u] e [ɔ]. O primeiro som deve ter sido percebido como [u]. O segundo também, sendo as suas frequências entre as do [u] e do [ɔ]. Os dois sons fundiram-se num só. Como o segundo som que vem depois do [o] (pela sua distância absoluta entre ele e o [u]) é o [ə], com valor 0,30097 (Karlova 1985, p.104), os auditores fizeram a confusão com ele e os dois sons, fundidos num só, foram ouvidos como [ə].

Consequência desta fusão são também os casos nos quais temos só uma vogal: [u] ou [o]. A substituição do [ɔ] com o [u] foi explicada pelo carácter das frequências do som traçado no espectrograma.

V. Características dos Ditongos que formam Parte das Palavras em Estudo

Os traços, com os quais Trubezkoy caracteriza os ditongos, são seis. Dois deles podem ser estudados por meio da análise espectrográfica:

1. A articulação do ditongo com um só movimento articulatorio ou por meio da dissociação progressiva dum complexo articulatorio.
2. A duração do grupo fónico menor ou igual à duração dos outros ele-

mentos do sistema fonológico da língua.

O primeiro traço verifica-se através da continuidade, através da falta de interrupção no espectro. Os ditongos estudados neste trabalho possuem esta característica. O segundo, porém, não é característico para eles. A sua duração ultrapassa a duração de todos os elementos do sistema fonológico da língua. Em português, a vogal com a maior duração é a [a]: 109,6 ms (Drenska 1984, ps. 25-45). A duração da semivogal [w] é 142,43 ms, e a da [j] é 153,11ms.

Nos estudos modernos dos ditongos aponta-se que a duração de cada um dos seus três elementos é igual à dos outros (Grigórova 1984, ps.19-33). A duração dos três elementos dos ditongos descritos neste trabalho não é igual. A maior parte da duração global do ditongo corresponde à vogal não semivocalizada (70,08 e 59), e a menor, à semivogal, cuja duração não ultrapassa a metade da duração da vogal não semivocalizada (37,62 para a [j] e 30,1 para a [w]). Às vezes a semivogal [w], por exemplo, tem tão pouca duração que nem sequer aparece no espectrograma. A sua duração, porém, será não menos de 4 ms, já que foi atestada pelos auditores (Gimson 1970, p. 25). Só a duração do glide tem semelhança à dos ditongos de outras línguas: constitui aproximadamente uma terça parte da duração global do ditongo (45,41 para a [j] e 53,42 para a [w]).

Baseando-nos nos estudos dos ditongos, feitos neste trabalho, podemos dizer que as características dos ditongos em português são:

1. Não existe marcação dos elementos dos ditongos. Verifica-se uma transição gradual de elemento para elemento.
2. As frequências dos formantes F_1 e F_2 das semivogais [j] e [w] são diferentes das do [i] e do [u] tônicos e átonos.
3. A duração do target das semivogais [j] e [w] é muito mais breve do que a duração da parte estacionária das vogais átonas [i] e [u].
4. A duração dos três elementos dos ditongos não é igual. A menor é a da semivogal, que para a [w] às vezes tende para zero.
5. A duração global do ditongo em português ultrapassa a duração dos outros elementos do sistema vocálico da língua.
6. Dá-se supressão do target₂ em posição final de palavra, quando este é apresentado pelo [ɔ], ou o [ɔ] é só insinuado.

VI. Conclusões

1. O conjunto de duas vogais átonas em posição final de palavra em português é um ditongo.

2. A duração dos três elementos do ditongo não é igual.

3. Em posição átona final de palavra dá-se supressão não só das vogais [ə] e [u], quando precedidas de consoante, mas também da vogal átona [ɔ], precedida de outra vogal de tonalidade mais alta.

4. Na articulação dos ditongos, na fase de transição da vogal para a semivogal ou viceversa, a mudança na posição da língua precede a mudança na abertura da boca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DRENSKA, M. (1983) - Característica acústica e funcional das vogais orais átonas portuguesas e as suas correspondentes no sistema do vocalismo búlgaro. Tese de doutoramento. Sófia, 1983.
- DRENSKA, M. (1984) - O índice duração das vogais portuguesas e búlgaras. Contrastive Linguistics. Sófia, 1984, nº 3.
- GIMSON, A.C. (1970) - An Introduction to the Pronunciation of English, Second Edition, Caxon Hill, Hertford, 1970.
- GRIGOROVA, E. (1984) - Análise espectrográfica dos ditongos em búlgaro e em alemão. Contrastive Linguistics. Sófia, 1984, nº 3.
- KARLOVA, R. (1985) - Estudo experimental-fonético e perceptivo das vogais búlgaras. Tese de doutoramento. Sófia, 1985.
- MARTINS, M.R.D. (1973) - Análise acústica das vogais tónicas em português. Boletim de Filologia, tomo XXII, Lisboa, ps. 303-314
- TRUBEZKOY, N. (1958) - Gründzuge der Phonologie. Göttingen, 1958

ANEXOS

- Lista das palavras do corpus experimental
- Quadros I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX.
- Espectrogramas das palavras água, guia, Ásia, azia, espádua, récua, espaduar, aziar, guiar.

LISTA DAS PALAVRAS DO CORPUS EXPERIMENTAL

1. Ásia
2. azia
3. aziar
4. raizeira
- 1'. águia
- 2'. guia
- 3'. gular
- 4'. arraigar
- 1''. espádua
- 2''. espadua
- 3''. espaduar
- 4''. raudão
- 1'''. rêcua
- 2'''. recua
- 3'''. recuar
- 4'''. araucano

QUADRO I

Informante 1 : Alfredo

	F ₁				F ₂				D	d1	d2	d3
	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	320	360	400	0	2520	2040	1560	0	57	34	23	0
2	320	320	400	400	2480	2320	2160	1520	167	114	27	26
3	320	360	400	440	2600	2320	1560	1480	183	53	53	77
4	490	400	360	320	1480	1800	1880	2000	152	65	45	42
1'	280	320	400	400	2440	2400	2080	1560	76	23	23	30
2'	220	280	360	400	2280	2080	1440	1360	175	53	91	31
3'	240	260	360	400	2240	2120	1600	1360	202	68	57	77
4'	400	440	340	320	1360	1440	1760	1960	141	68	42	31
1''	315	360	420	400	0	840	1000	880	80	23	27	30
2''	320	320	360	400	0	1080	1200	1320	137	61	23	53
3''	0	320	440	480	0	1120	1240	1280	114	15	53	46
4''	420	460	440	360	1320	1240	1160	1080	122	46	34	42
1'''	360	400	520	400	1360	1480	1600	1520	122	15	65	42
2'''					800	1040	1120	1280	114	30	38	46
3'''	360	400	420	440	1280	1240	1120	1080	110	53	30	27
4'''	400	440	400	380								

QUADRO II

Informante 2: Alvaro

	F ₁				F ₂				D	d1	d2	d3
	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	320				1920				68			
2	260	320	400	0	2000	2160	2040	0	141	114	27	0
3	320	520	640	640	2000	1880	1440	1360	156	46	46	64
4	520	480	440	330	1440	1560	1720	1840	129	53	46	30
1'	400	400			2040	1680	0	0	53	34	19	0
2'	260	320	400	0	2280	2160	1960	0	144	117	27	0
3'	300	330	560	600	2180	2160	1480	1400	179	42	46	91
4'	480	440	400	360	1560	1880	2040	2240	129	57	45	27
1''	260	320	405	480	0	960	1000	1040	103	27	27	49
2''												
3''	320	440	600	640	1120	1200	1240	1320	175	49	49	81
4''	480	440	440	320	1320	1240	1120	960	137	49	53	35
1'''				320				1080	80	19		61
2'''	320	360	400	440	760	760	840	1200	171	68	53	50
3'''	0	520	560	640	0	1160	1200	1200	190	15	53	122
4'''	600	600	560	260	1280	1280	1120	880	141	93	34	34

QUADRO III

Informante 3: Carlos

	F ₁				F ₂				D	d1	d2	d3
	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	280	330	360	0	2200	2160	2000	0	91	38	53	0
2	250	320	360	0	2280	2240	1960	0	175	99	76	0
3	320	360	560	580	2240	2160	1840	1480	210	68	66	76
4	560	560	440	280	1360	1440	1720	1680	160	76	46	38
1''	280	400	400	0	1440	1400	1240	0	76	23	53	0
2''	260	280	400	0	2280	2200	2000	0	210	141	69	0
3''	320	360	640	600	2120	2120	1520	1400	224	76	53	95
4''	560	560	320	260	1440	1720	2160	2180	144	42	61	41
1'''	0	360	400	400	0	840	960	960	91	30	15	46
2'''	240	320	360	350	920	800	1040	1160	183	72	53	58
3'''	240	320	440	560	830	850	1120	1240	171	38	42	91
4'''	520	500	480	360	1200	1120	1000	1040	156	53	57	46
1''''	320				0	800	880	980	96	23		73
2''''	360			360	760	640	720	960	148	53	42	53
3''''	320	400	680	600	720	800	1160	1200	144	49	38	57
4''''	560	480	360	280	1240	1200	1040	880	122	38	69	15

QUADRO IV

	i	l	j	û	u	w
F ₁	284	309	337	318	328	364
F ₂	2230	1963	2041	876	748	1025
D	132	47,62	59,83	84,32	41,67	53,47

QUADRO V

	Dsv	Dyl	Dv	Ddit
j	37,62	45,41	70,08	153,11
w	30,1	53,42	59	142,43

QUADRO VI

âquila

	-lj	-l	-la	-l@
ê	36	12	1	1
	72	24	2	2

QUADRO VII

Āsta

	-la	-li	-lɔ	-i
8	23	13	11	3
	46	26	22	6

QUADRO VIII

espādua

	-gu	-guri	-dua	-gua	-go	-gua	-goa	-gon
8	16	8	8	7	5	4	1	1
	32	16	16	14	10	8	2	2

QUADRO IX

récua

	-ko	-kua	-ku	-koa	-kkɔ	-koo	-kuu	-kuun
8	13	11	9	8	3	3	2	1
	26	22	18	16	6	6	4	2



