

DESCRIÇÃO ACÚSTICA DAS VOGAIS DO ESPANHOL DO URUGUAI**Acoustic description of Uruguayan Spanish vowels**Giane Rodrigues dos SANTOS, UCPEL/UFPEL¹Andréia Schurt RAUBER, Appen²

RESUMO: Este trabalho apresenta uma descrição das características acústicas das vogais do espanhol americano, especificamente de uma variedade denominada Rioplatense, do Uruguai. Essa descrição acústica reportará valores de duração, frequência fundamental e dos dois primeiros formantes das vogais do Uruguai, fornecendo, assim, informações para pesquisas em fonética e fonologia do espanhol. Vários são os estudos que descrevem características acústicas de diferentes variedades dialetais do espanhol na Espanha: e.g., Godínez (1978), Álvarez González (1981), Quilis e Esgueva (1983), Martínez Celdrán (1995), Bradlow (1995), como também na América: e.g., Guirao (1975), Godínez (1978), Aronson, Furmanski, Ruffer e Estienne (2000), Guion (2003). Entretanto, não há registro na literatura de descrições acústicas de vogais de Montevidéu, Uruguai. A coleta de dados foi realizada em Montevidéu com um grupo de 16 universitários (8 homens e 8 mulheres), todos falantes nativos de espanhol do Uruguai e com pouco conhecimento de línguas estrangeiras. A segmentação e etiquetagem das vogais foi feita manualmente e os valores de duração, da frequência fundamental e dos dois primeiros formantes foram medidos automaticamente, sempre utilizando o software Praat.

PALAVRAS- CHAVE: vogais; descrição acústica; espanhol uruguaio.

ABSTRACT: This study reports a description of the acoustic characteristics of American Spanish vowels, more specifically the variety known as *Rioplatense*, from Uruguay. The acoustic description will report duration, fundamental frequency, and first and second formant values, thus providing information to researchers in the area of Spanish phonetics and phonology. Many studies have already provided a description of acoustic characteristics of different Spanish varieties in Spain: e.g., Godínez (1978), Álvarez González (1981), Quilis and Esgueva (1983), Martínez Celdrán (1995), Bradlow (1995), and also in America: e.g., Guirao (1975), Godínez (1978), Aronson, Furmanski, Ruffer e Estienne (2000), Guion (2003). However, to our knowledge, no study has reported the acoustic characteristics of vowels spoken in Montevideo, Uruguay. Data collection was done in Montevideo with a group of 16 undergraduate students (8 men and 8 women), all native speakers of Uruguayan Spanish and with limited knowledge of other foreign languages. The vowels were labeled and segmented manually and duration, fundamental frequency and the first two formant values were measured automatically, all procedures done in the software Praat.

KEY WORDS: vowels; acoustic description; Uruguayan Spanish.

¹ Doutora em Letras pela Universidade Católica de Pelotas e professora da Universidade Federal de Pelotas.

² Doutora em Letras/Inglês pela Universidade Federal de Santa Catarina, gerente de Projetos Linguísticos da Appen.

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como finalidade descrever características acústicas das vogais do espanhol americano, especificamente de uma variedade denominada Rioplatense, do Uruguai. Reportaremos valores de duração, frequência fundamental e dos dois primeiros formantes das vogais do Uruguai, ainda não descritos acusticamente na literatura fonética. A necessidade de obtenção desses valores é constante principalmente para pesquisadores brasileiros que analisam a aquisição do espanhol em cidades de fronteira com o Uruguai, como é o caso de várias cidades do Rio Grande do Sul. Portanto, os dados reportados poderão, por exemplo, auxiliar pesquisas de aquisição de fonética e fonologia do espanhol como língua estrangeira ou estudos sociofonéticos envolvendo as vogais do espanhol.

Há vários estudos que descrevem características acústicas em diferentes variedades dialetais do espanhol. Por exemplo, na Espanha, podemos citar Godínez (1978), Álvarez González (1981), Quilis e Esgueva (1983), Martínez Celdrán (1995) e Bradlow (1995); na América, citamos Guirao (1975), Godínez (1978), Aronson, Furmanski, Rufiner e Estienne (2000) e Guion (2003). Por outro lado, são poucos os estudos acústicos que reportam diferenças entre dialetos, como por exemplo, Chládková, Escudero e Boersma (2011), Escudero e Willians (2012) e Sadowsky (2012). Como se pode verificar pelas referências, não consta na literatura o registro de estudo que tenha realizado análises acústicas das vogais do Uruguai, ou seja, da variedade do espanhol mais próxima à região sul do Brasil. Também cabe destacar que os referidos estudos de descrição acústica de várias regiões de língua espanhola apresentam diferenças consideráveis quanto à metodologia empregada (e.g., composição de *corpus*, obtenção e análise de dados), dificultando, assim, a comparação entre os resultados por eles reportados. Neste estudo, seguimos os rigorosos critérios de coleta e análise de dados descritos em Chládková *et al.* (2011).

O artigo está organizado da seguinte forma: primeiramente, apresentaremos uma breve descrição fonética e fonológica do sistema vocálico do espanhol, incluindo valores acústicos de referência. Em seguida, descreveremos a metodologia utilizada para a coleta e análise dos dados de Montevideu. Então, reportaremos os resultados obtidos e, finalmente, apresentaremos as nossas considerações finais.

1. O SISTEMA VOCÁLICO DO ESPANHOL

Tradicionalmente, o sistema vocálico do espanhol tem sido descrito, do ponto de vista fonológico, como um sistema simétrico e estável, composto de cinco vogais orais: /a, e, i, o, u/. Segundo Ladefoged (2001, p. 35) e Hualde (2005, p. 120), as vogais do espanhol são distribuídas de forma bastante equilibrada, próximas ao perímetro vocálico. As três vogais [i], [a] e [u] são distribuídas nas extremidades desse espaço. As demais vogais [e] e [o] são distribuídas em distâncias intermediárias. Martínez Celdrán (1995, 2007), Fernández Planas (2005) e Quillis (1983) atestam que no espanhol é possível haver realizações vocálicas com diferentes valores de altura e recuo/avanço do dorso da língua, porém sem distinção fonológica.

Em conformidade com Martínez Celdrán (2007, p. 173), as cinco vogais do espanhol podem ser caracterizadas perfeitamente no âmbito acústico através dos seus dois primeiros formantes. Ainda segundo o autor, em medições acústicas das vogais, têm-se valores relativos devido à variabilidade na fala. Assim, cada vogal possui o que se denomina *campo de dispersão* em torno dos valores de referência, ou seja, uma gama de valores possíveis para cada vogal ao redor do valor médio ou padrão de cada formante. O campo de dispersão e o valor médio das vogais podem ser representados em um gráfico conhecido como *gráfico de F1 x F2*.

Os parâmetros normalmente usados nos estudos de vogais são: duração, frequência fundamental (F0), primeiro formante (F1) e segundo formante (F2). Quanto ao terceiro formante (F3), que é especialmente afetado pelo arredondamento dos lábios, não chega a ser usado para descrições acústicas das vogais do espanhol.

A seguir serão reportados os resultados dos estudos sobre vogais do espanhol que consideramos mais significativos pela robustez da metodologia empregada e pela variedade dialetal estudada: Martínez Celdrán (1995), com o estudo de vogais da Espanha (Barcelona); Aronson *et al.* (2000), com vogais da Argentina (Buenos Aires); Chládková *et al.* (2011), com vogais da Espanha e do Peru (Madrid e Lima); e Sadowsky (2012) com vogais do Chile (Concepción), estes dois últimos consideram diferenças dialetais nas descrições acústicas das vogais.

Martínez Celdrán (1995, 2007) investigou as vogais de cinco homens e cinco mulheres do espanhol peninsular (Barcelona), com idades entre 20 e 30 anos. A produção das vogais foi realizada através da repetição de logatomas: (pam-p/b-V-na, tam-t/d-V-na, kam-k/g-V-na). Foram solicitadas 30 emissões por informante, totalizando 300 vogais. A Tabela 1 apresenta os

valores de referência das vogais do espanhol de Martínez Celdrán (2007, p. 175) produzidas por vozes masculinas e femininas.

Tabela 1- Valores de referência das vogais do espanhol peninsular (Barcelona)

	Hz	[i]	[e]	[a]	[o]	[u]
M	F1	313	457	699	495	349
	F2	2.200	1.926	1.471	1.070	877
F	F1	369	576	886	586	390
	F2	2.685	2.367	1.712	1.201	937

Fonte: MARTÍNEZ CELDRÁN, 2007, p.175-177.

Como esperado, diferenças significativas entre homens e mulheres foram evidenciadas estatisticamente pelo autor, tanto para F1 como para F2. As vogais femininas apresentam um espaço mais amplo que as vogais masculinas por possuírem valores formânticos mais altos do que os homens, já que as cavidades do trato vocal feminino são menores do que as dos homens, o que acarreta em um aumento das frequências de vibração (MARTÍNEZ CELDRÁN, 2007). Porém, o espaço vocálico se mostrou simétrico tanto para homens como para mulheres, corroborando o descrito por Ladefoged (2001, p. 35) e Hualde (2007, p. 120).

Na América do Sul, a variedade de espanhol denominada Rioplatense foi descrita por Aronson *et al.* (2000), que realizaram um estudo dessa variedade com 80 participantes, procedentes da capital Buenos Aires e cidades adjacentes. Quanto à idade, os informantes tinham entre 18 e 35 anos. Esse estudo recebeu crítica de autores como Martínez Celdrán (2007) e Sadowsky (2012) quanto à média de F1 obtida para a vogal [a] para as informantes femininas, que foi de apenas 330 Hz. Muito provavelmente houve um erro ao reportar as medições na tabela do artigo de Aronson *et al.* (2000), já que o valor específico de F1 de 330 Hz para as informantes do sexo feminino consta exatamente para as vogais [i], [e] e [a]. Ainda assim, esse é um dos poucos estudos de referência realizados na região. A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos no estudo de Aronson *et al.* (2000).

Tabela 2 - Valores de referência das vogais do espanhol Rioplatense (Buenos Aires)

Sexo	Hz	[i]	[e]	[a]	[o]	[u]
M	F1	290	430	830	510	335
	F2	2.295	2.120	1.350	860	720
F	F1	330	330	330	546	382
	F2	2.765	2.500	1.553	934	740

Fonte: AROSON *et al.*, 2000, p. 20.

O estudo de Chládková *et al.* (2011) destaca-se pelo rigor metodológico, servindo como referência para outros estudos que visam à caracterização acústica de vogais. Nesse trabalho, os autores objetivaram averiguar a simetria entre os sistemas vocálicos dos dialetos do espanhol, fazendo comparações entre o espanhol peninsular (IS – *Iberian Spanish*) e o espanhol peruano (PS – *Peruvian Spanish*). Os dados foram coletados nas capitais Madrid e Lima a partir da produção de 20 informantes (10 homens e 10 mulheres) para cada variedade, em um total de 40 falantes, com idades entre 19 e 28 anos. A tarefa de elicitación de vogais consistia na leitura de palavras e frases-veículo, totalizando 5850 vogais, sendo 30 repetições por informante. A Tabela 3 apresenta os valores de referência obtidos no estudo de Chládková *et al.* (2011).

Tabela 3 - Valores de referência das vogais do espanhol peninsular (IS), da Espanha, e do espanhol americano (PS), do Peru

IS	Hz	[i]	[e]	[a]	[o]	[u]
M	F1	327	464	658	488	361
	F2	2.195	1.832	1.389	1.003	799
F	F1	400	531	801	568	431
	F2	2.560	2.159	1.691	1.155	921
PS						
M	F1	323	455	612	483	371
	F2	2.186	1.929	1.356	942	824
F	F1	400	525	762	580	430
	F2	2.669	2.223	1.610	1.121	954

Fonte: CHLÁDKOVÁ, *et al.*, 2011, p.421.

Um dos estudos mais recentes na América foi realizado por Sadowsky (2012), que descreveu acusticamente as vogais do espanhol chileno, da cidade de Concepción, através de 61 informantes, dentre eles, 31 homens e 30 mulheres, com idades entre 16 e 19 anos. No total, 6547 vogais foram produzidas através da tarefa de leitura de textos. Além da metodologia empregada, esse estudo apresenta revisão de mais de 25 estudos sobre vogais. A Tabela 4 resume os valores obtidos na investigação de Sadowsky (2012) para as vogais de Concepción.

Tabela 4 - Valores de referência das vogais do espanhol americano (Chile)

Sexo	Hz	[i]	[e]	[a]	[o]	[u]
M	F1	350	428	593	477	378
	F2	2073	1718	1448	1166	1086
F	F1	401	504	807	575	439
	F2	2595	2026	1655	1317	1199

Fonte: SADOWSKY, 2012, p. 470.

Quanto às características acústicas de sons vocálicos, a duração também é relevante, mesmo que no espanhol não haja distinção fonológica de duração entre vogais. Segundo Fernández Planas (2005), a duração constitui o tempo de uma determinada configuração articulatória. Quanto aos estudos de duração de vogais do espanhol, podemos citar autores como Marín (1994), Cuenca (1996), Navarro Tomás ([1916] 2004), Quilis e Esgueva (1983), Monroy (1980), Vaquero (1992) e Albalá *et al.* (2008), que trazem diferentes metodologias e resultados. Dentre as variáveis estudadas que podem influenciar a duração vocálica estão, por exemplo, acento, estrutura silábica, sonoridade da consoante pós-vocálica, modo de articulação pós-vocálica, posição na frase, velocidade de fala e número de sílabas das palavras-alvo. Nesses estudos de duração, a variável *acento* ou *tipo de sílaba tônica/átona* é categórica, evidenciando, como o esperado, que as vogais em sílabas tônicas são mais longas que as em posição átona. Algumas dessas investigações, de cunho dialetal, como as de Quilis e Esgueva (1983) e de Vaquero (1992), indicam diferenças significativas entre as vogais do espanhol americano em relação ao espanhol peninsular, evidenciando que a duração de vogais hispanoamericanas é maior do que as vogais peninsulares. A duração das vogais também é amplamente relacionada ao sexo do falante. Por exemplo, Chládková *et al.* (2011) evidenciaram uma duração significativamente maior das vogais do espanhol produzidas por mulheres do que as produzidas por homens.

Após a apresentação das características acústicas das vogais do espanhol reportadas nos estudos acima citados, na próxima seção descreveremos detalhadamente a metodologia empregada para a coleta e análise de dados do presente estudo.

2. MÉTODO

Nesta seção apresentaremos as informações sobre os informantes selecionados para esta pesquisa, bem como o método de coleta e análise de dados³. Para obtenção de dados confiáveis, foi adotada a metodologia proposta por Chládková *et al.* (2011).

2.1. Informantes

O total de informantes do estudo são 16 falantes nativos do espanhol do Uruguai, oito homens e oito mulheres. Foram selecionados estudantes de cursos universitários em

³ Esta pesquisa teve autorização do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Católica de Pelotas, número 02185312.7.0000.5339.

andamento, como Psicologia, Filosofia, História e Artes. Para efeito de controle linguístico, foi feita uma seleção de informantes cuja língua materna é o espanhol e que tenham residido sempre em Montevideu. Outro critério foi o conhecimento e uso de outras línguas estrangeiras: os informantes deveriam ter conhecimento mínimo e não fazer uso frequente, em termos de produção e compreensão oral, de outras línguas, e também deveriam ter pais monolíngues em espanhol. A idade dos participantes variou entre 22 e 43 anos (média = 27,06 anos, desvio padrão = 5,1 anos).

2.2. Coleta de dados

Os dados foram obtidos por meio de gravações realizadas com um gravador digital portátil Edirol Roland R09 e com um microfone unidirecional Sony ECM74-MS907. A taxa de amostragem foi de 40100 Hz, 16 bits, que é a taxa mínima selecionável no gravador portátil; porém, após as gravações, alteramos a taxa de amostragem para 20050 Hz, apenas para reduzir o tamanho dos arquivos. A produção das vogais foi obtida através da leitura de frases-veículo, na tela de um computador portátil, com auxílio do programa *PowerPoint*. As palavras continham a seguinte estrutura: CV1CV2, onde “C” são as consoantes /p/, /t/, /k/, /f/, /s/, “V1” são as vogais /i, e, a, o, u/ e “V2” são as vogais /e, o/. Assim, a frase-veículo lida era: *En CVCe y CVCo tenemos V*, como em Chládková *et al.* (2011). Esses autores escolheram as vogais médias-altas [e] e [o] em posição final das palavras-alvo (ex., *tique* e *tico*, respectivamente) para garantir que as vogais nessa posição tivessem sempre a mesma altura, reduzindo, assim, efeitos de coarticulação na vogal-alvo. Como observado no exemplo da estrutura da frase-veículo, apenas as vogais tônicas foram analisadas, ou seja, 30 frases resultaram em 60 palavras para análise por informante. O número total de dados analisados foi de 960 vogais.

2.3. Análise dos dados

As vogais foram segmentadas com auxílio do programa *Praat* (BOERSMA; WEENINK, 2012). A segmentação das vogais foi realizada manualmente e a marcação da vogal foi feita observando: (1) a forma de onda, marcando o primeiro e o último pulso regular da forma de onda da vogal-alvo que tivesse amplitude considerável; (2) o cruzamento zero, ou seja, o ponto onde a onda cruza amplitude zero; e (3) os formantes, representados pelas manchas mais escuras no espectrograma. O procedimento de etiquetagem das vogais foi feito

por meio dos *Textgrids* do Praat. Por meio de *scripts* no *Praat*, seguindo Chládková *et al.* (2011), após a segmentação e etiquetagem, foi automaticamente gerada uma tabela com os valores de duração, F0, F1 e F2, correspondentes à segmentação realizada. Neste artigo, não serão comentados os valores de F0, eles apenas são reportados para servir como referência para outros estudos. Finalmente, foi realizada uma verificação de erros de medição observando cuidadosamente os valores na tabela gerada e recorrendo à verificação manual dos valores medidos, caso houvesse incoerências. Os gráficos de F1 x F2 também foram gerados no *Praat*.

No total, foram computadas 954 vogais, sendo o seguinte número de ocorrências por vogal: i=190, e=191, a=192, o=191, u=190. A diferença entre o número de produção das vogais-alvo ocorreu porque seis vogais tiveram que ser excluídas do corpus, pois, durante a leitura da palavra contendo a vogal-alvo, os informantes ou gaguejaram ou alongaram demasiadamente a vogal. A análise estatística foi realizada com o programa IBM SPSS, versão 17.0.

3. RESULTADOS

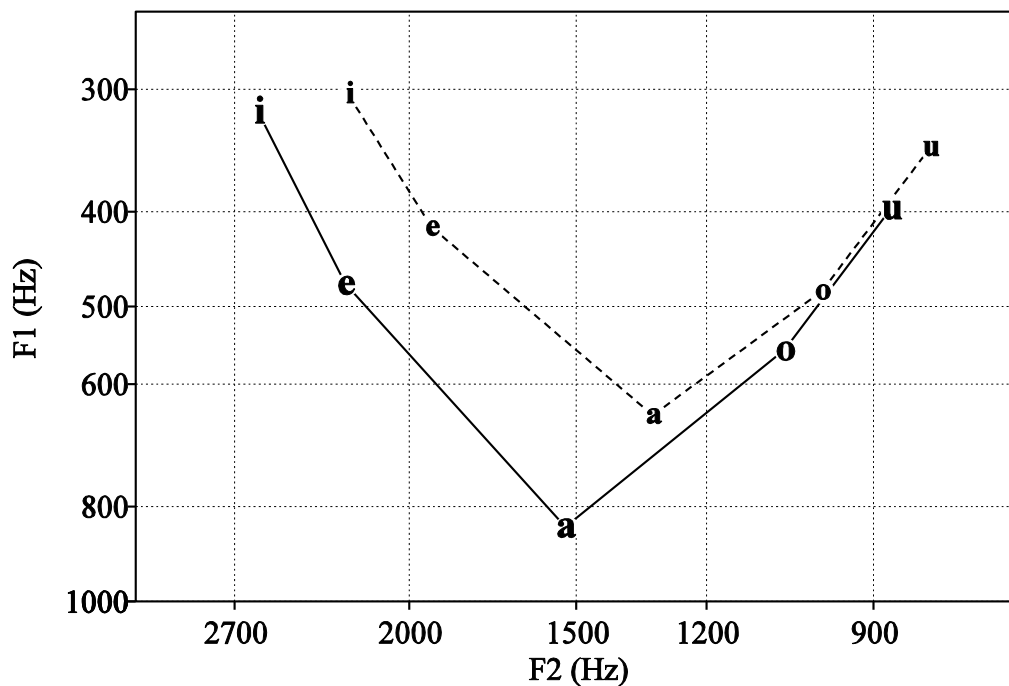
A Tabela 5 apresenta os valores médios e o desvio padrão, entre parênteses, das variáveis medidas na produção das vogais-alvo por oito homens e oito mulheres.

Tabela 5 - Valores médios de Duração (ms=milissegundos), F0 (Hz) , F1(Hz) e F2(Hz), por sexo, feminino (F) e masculino (M), com Desvio Padrão (DP) entre parênteses

Sexo	Valores	[i]	[e]	[a]	[o]	[u]
F	<i>Dur.(ms)</i>	98 (14)	106 (16)	118 (19)	111 (15)	103 (16)
	<i>F0(Hz)</i>	231(17,80)	223 (21,52)	213 (20,27)	223 (22,17)	242 (20,18)
	<i>F1(Hz)</i>	321(36,52)	472 (26,47)	838 (46,94)	557 (37,01)	395 (50,62)
	<i>F2(Hz)</i>	2647 (0,12)	2270 (0,12)	1531 (0,08)	1010 (38,30)	801 (63,98)
M	<i>Dur.(ms)</i>	85 (7)	89 (9)	99 (10)	92 (8)	87 (8)
	<i>F0 (Hz)</i>	158 (30,30)	153 (28,40)	152 (28,26)	155 (28,28)	163 (33,50)
	<i>F1(Hz)</i>	296 (34,53)	415 (31,36)	652 (45,92)	480 (40,91)	346 (31,08)
	<i>F2(Hz)</i>	2236 (0,13)	1928 (0,14)	1325 (0,05)	982 (41,16)	817 (64,97)

Para facilitar a visualização dos espaços vocálicos de ambos os sexos, na Figura 1 são apresentados os valores médios de F1 e F2 de homens (linha tracejada) e mulheres (linha contínua).

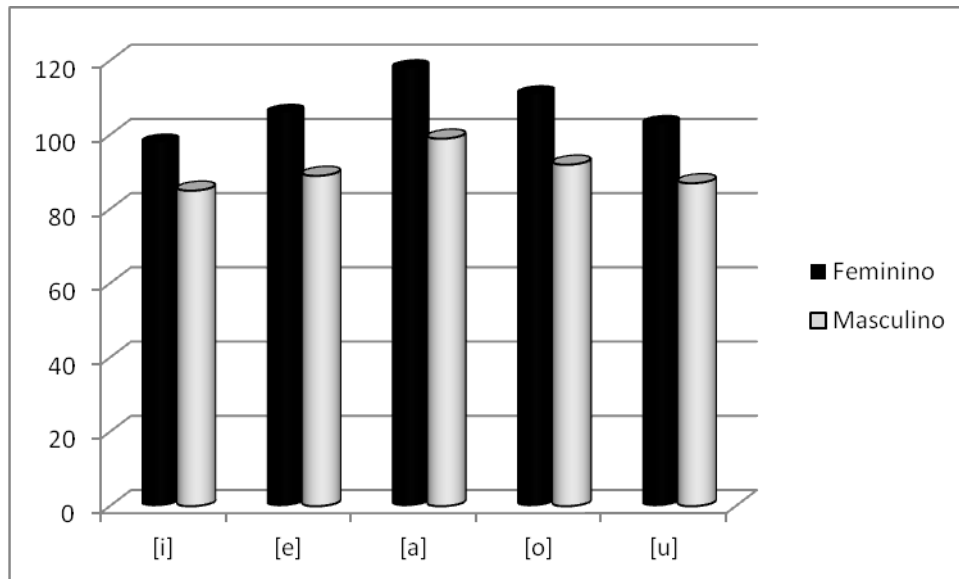
Figura 1 - Valores médios de F1 e F2 (em Hz) de oito homens (linha tracejada) e oito mulheres (linha contínua) de Montevideu



Como se pode observar, o espaço vocálico das vogais do espanhol Rioplatense é simétrico, sendo as vogais posteriores [o] e [u] levemente mais baixas que as suas equivalentes anteriores [i] e [e], respectivamente, seguindo a tendência encontrada nos estudos de Chládková *et al.* (2011) e Sadowsky (2012).

Quanto à variável duração, como se pode observar na Tabela 5 e Gráfico 1, os menores valores obtidos, tanto para homens como para mulheres, foram para as vogais altas [i] e [u], e o maior valor obtido foi para a vogal baixa [a]. Esses resultados corroboram a tendência encontrada por Chládková *et al.* (2011), que condiz com a natural duração intrínseca das vogais, ou seja, a maior duração da vogal [a] se deve ao maior abaixamento do dorso da língua, que requer maior abertura da mandíbula, diferentemente da articulação necessária para a produção das vogais [i] e [u], produzidas com a mandíbula quase fechada, ou seja, com a necessidade de um tempo menor para a sua articulação.

Gráfico 1 - Média de duração (em milissegundos) das cinco vogais, distribuídas por sexo



Também seguindo a tendência encontrada por Chládková *et al.* (2011) quanto a diferentes valores de duração das vogais por sexo, um Teste T para amostras independentes revelou que as mulheres possuem valores de duração das vogais significativamente maiores que os homens ($t(14) = 2,57$, $p = 0,22$), com uma média de 104 ms (DP= 131 ms), enquanto que os homens possuem uma média de 90 ms (DP= 7 ms).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo objetivou caracterizar acusticamente as vogais do Uruguai, especificamente em dados coletados na capital, Montevidéu, com base na metodologia de Chládková *et al.* (2011). Contudo, o estudo limitou-se a medir os valores de duração, F0 e dos dois primeiros formantes apenas em vogais tônicas e em contextos fonéticos limitados.

No que tange aos dados aqui reportados, pode-se resumir que, quanto à duração das vogais-alvo, homens e mulheres diferem significativamente, sendo que a média de duração das vogais produzidas pelas mulheres é maior do que a dos homens, corroborando a tendência encontrada por Chládková *et al.* (2011) para as vogais produzidas em Madrid e Lima. Quanto aos valores formânticos, o sistema vocálico Rioplatense segue a tendência encontrada por Chládková *et al.* (2011) e Sadowsky (2012), revelando uma simetria entre as vogais altas, médias e baixas, sendo as vogais posteriores [u] e [o] ligeiramente mais baixas que as

equivalentes anteriores [i] e [e], o que é naturalmente justificável devido à maior protrusão labial e arredondamento dos lábios para a realização das vogais posteriores, o que faz com que as frequências de vibração baixem, já que há um aumento do trato vocal.

Assim, esperamos que os dados aqui reportados contribuam para a descrição acústica de uma variedade do espanhol falado no Uruguai, na cidade de Montevideu, que até então não havia sido registrada na literatura fonética e cujos valores de duração e formantes são muito úteis, por exemplo, para estudos sociofonéticos e de aquisição do espanhol como língua estrangeira, especialmente para os estudos realizados em áreas próximas ao Uruguai, como as cidades do Rio Grande do Sul.

5. REFERÊNCIAS

- ALBALÁ, M. J.; BATTANER, E.; CARRANZA, M.; GIL, J.; LLISTERRI, J.; MACHUCA, M. J.; MADRIGAL, N.; MARQUINA, M.; MARRERO, V.; DE LA MOTA, C.; RIERA, M.; RIOS, A. VILE: Nuevos datos acústicos sobre vocales del español. *Language Design. Journal of Theoretical and Experimental Linguistics*. Special Issue 1: New Trends in Experimental Phonetics: Selected Papers From the IV International Conference on Experimental Phonetics (Granada, 11-14 Feb. 2008), n. 1, 1-14. Disponível em: http://liceu.uab.cat/~joaquim/phonetics/VILE/VILE_IVCFE08_Vocales.pdf, acesso em 12 set. 2012.
- ÁLVAREZ GONZÁLEZ, J.A. Influencias de los sonidos contiguos en el timbre de las vocales: estudio acústico. *Revista Española de Lingüística*, v. 11, p. 427-446, 1981.
- AROSON, L.; FURMANSKI, H. M.; RUFINER, L.; ESTIENNE, P. Características acústicas de las vocales del español rioplatense. *Fonoaudiológica*, v. 46, n. 2, p. 12-20, 2000.
- BOERSMA, P.; WEENINK, D. **Praat**: doing phonetics by computer, v. 5.1. Disponível em: www.praat.org, acesso em: 12 ago. 2012.
- BRADLOW, A.R. Comparative study of English and Spanish vowels. *Journal of the Acoustical Society of America*, v. 97, p. 1916-1924, 1995.
- CHLÁDKOVÁ, K.; ESCUDERO, P.; BOERSMA, P. Context-specific acoustic differences between Peruvian and Spanish Vowel. *Journal of the Acoustical Society of America*, v. 130, p. 416-428, 2011.
- CUENCA, M. H. Análisis instrumental de la duración de las vocales en español. *Philologia Hispalensis*, v. 11, p. 295-307, 1996.
- ESCUDERO, P.; WILLIAMS, D. Native dialect influences second-language vowel perception: Peruvian versus Iberian Spanish learners of Dutch. *Journal of the Acoustical Society of America*, v. 131, p. 406-412, 2012.
- FERNÁNDEZ PLANAS, A. M. **Así se habla**: nociones fundamentales de fonética general y española. Barcelona: Horsori, 2005.
- GODÍNEZ, M. A comparative study of some Romance vowels. *UCLA Working Papers in Phonetics*, v. 41, p. 3-19, 1978.
- GUION, S. G. The vowel systems of Quichua-Spanish bilinguals: age of acquisition effects on the mutual influence of the first and second languages. *Phonetica*, v. 60, p. 98-128, 2003.

- GUIRAO, M.; BORZONE DE MANRIQUE, A. M. Identification of Argentine Spanish vowels. *Journal of Psycholinguistic Research*, v. 4, n. 1, p. 17-25, 1975.
- HUALDE, J. I. **The sounds of Spanish**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.
- LADEFOGED, P. **Vowel and consonants**: an introduction to the sounds of languages. Oxford: Blackwell Publishers, 2001.
- MARÍN, R. La duración vocálica en español. *Estudios en Lingüística*, v. 10, p. 213-226, 1994.
- MARTÍNEZ CELDRÁN, E. Entorno a las vocales del español: análisis y reconocimiento. **Estudios de Fonética Experimental**, v. 7, Universidad de Barcelona, p. 195-218, 1995.
- MARTÍNEZ CELDRÁN, E.; FERNÁNDEZ PLANAS, A. M. **Manual de fonética española**. Barcelona: Ariel, 2007.
- MONROY, R. **Aspectos fonéticos de las vocales españolas**. SGEL: Madrid, 1980.
- NAVARRO TOMÁS, T. **Manual de pronunciación Española**. Madrid: Centro de Estudios Históricos, 28 ed., [1916] 2004.
- QUILIS, A.; ESGUEVA, M. Realización de los fonemas vocálicos españoles en posición fonética normal. In: ESGUEVA, M.; CANTERO, M. (Eds.). **Estudios de fonética I**. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, p. 137-252, 1983.
- SADOWSKY, S. M. *Naturaleza fonética y estratificación sociolingüística de los alófonos vocálicos del castellano de Concepción (Chile)*. Tese (Doutorado em Linguística), Programa de Doutorado em Linguística, Univesidad de Concepción, 2012.
- VAQUERO, M. Fonemas vocálicos de Puerto Rico. *Revista de Filología Española*, v. 62, p. 567, 1992.