



Universidade de Aveiro
2014

Departamento de Eletrónica, Telecomunicações e
Informática

Departamento de Línguas e Cultura

Secção Autónoma de Ciências de Saúde

**Ana Filipa dos Santos
Melo Silva**

**Análise Acústica da Vibrante Simples do Português
Europeu**



Universidade de Aveiro
2014

Departamento de Eletrónica, Telecomunicações e
Informática

Departamento de Línguas e Cultura

Secção Autónoma de Ciências da Saúde

**Ana Filipa dos Santos
Melo Silva**

**Análise Acústica da Vibrante Simples do Português
Europeu**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ciências da Fala e da Audição, realizada sob a orientação científica da Dra. Catarina Alexandra Monteiro de Oliveira, Professora Adjunta da Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro

Aos que me apoiaram diariamente, esforçando-se por acompanhar o meu progresso.

o júri

presidente

Professor Doutor António Joaquim da Silva Teixeira
Professor Associado, Universidade de Aveiro

vogais

Professora Doutora Isabel Maria dos Santos Falé
Professora Auxiliar, Universidade Aberta

Professora Doutora Catarina Alexandra Monteiro de Oliveira
Professora Adjunta, Universidade de Aveiro (Orientadora)

agradecimentos

À Prof. Dra. Catarina Oliveira por se mostrar disponível, pela cuidadosa orientação e por se empenhar tanto quanto eu na realização deste trabalho. Obrigada por permitir o meu enriquecimento científico e profissional.

Ao Prof. Dr. António Teixeira pela sua contribuição na extração dos parâmetros a analisar.

Ao Prof. Dr. Pedro Sá Couto, pela disponibilidade, prontidão e paciência na análise e esclarecimento de dúvidas relativas aos resultados.

À Luciana, pela sua disponibilidade e colaboração imediatas.

A todos os informantes que colaboraram neste projeto, pela sua disponibilidade, paciência e pelas gargalhadas que me fizeram dar.

A todos os meus familiares, pelo incentivo, pela motivação e pelo apoio que me transmitiram durante a realização deste trabalho. À minha mãe por me ter ouvido vezes sem conta, por me ter acompanhado sempre e, especialmente, por me ter concedido todas as oportunidades necessárias para chegar até aqui. À minha irmã pela paciência, disponibilidade, amizade e acompanhamento durante todas as etapas deste trabalho.

Ao Ricardo, pela compreensão, paciência, palavras de incentivo e apoio demonstrados durante este percurso.

Às minhas colegas de trabalho e amigas, pelo interesse demonstrado, pela motivação e pelo apoio.

palavras-chave

vibrante simples, vogal esvarabática, análise acústica, português europeu

resumo

Objetivo: O presente estudo visa documentar as características acústicas que definem a realização fonética da vibrante simples, em posição intervocálica, em ataque complexo e em coda.

Método: Foram analisados nove informantes, com idades compreendidas entre os 19 e os 27 anos. O corpus compreendeu palavras dissilábicas, com a vibrante simples em posição intervocálica, ataque complexo e coda, em contexto de consoantes oclusivas e fricativas e das vogais [a], [i], [ɔ] e [u]. A anotação foi realizada manualmente no Praat. As manifestações fonéticas e os parâmetros acústicos (duração, F1 e F2) foram extraídos de forma semiautomática.

Resultados: Em relação às manifestações acústicas da vibrante simples, verificou-se que estas são muito variadas, à exceção da posição intervocálica, podendo ser influenciadas pelo contexto adjacente. Quanto à duração, observaram-se diferenças estatisticamente significativas entre a posição intervocálica e as restantes posições, sendo a vibrante mais curta em posição intervocálica. No que concerne às características da vogal esvarabática, as frequências das formantes diferem das frequências das vogais nucleares, mas os seus valores também não são os típicos da vogal neutra. A duração da vogal esvarabática é bastante inferior à das vogais nucleares.

Conclusão: Os resultados obtidos neste estudo demonstra que a vibrante simples é um som bastante complexo, que pode assumir diferentes manifestações, embora, de uma forma geral, o tap se configure como a forma mais usual. Para além disso, é um som eminentemente curto e, de algum modo, influenciável pelo contexto adjacente. A vogal esvarabática aproxima-se das características da vogal nuclear, tanto em ataque complexo como em coda.

keywords

tap, svarabhakti vowel, acoustic analysis, european portuguese

abstract

Objective: The present study aims to document the acoustic characteristics that define the phonetic realization of the tap, in intervocalic position, complex onset and coda.

Method: Were analysed nine informants, with ages between 19 and 27 years old. The corpus comprehended disyllabic words, with tap in intervocalic position, complex onset and coda, in context of occlusive and fricative consonants and vowels [a], [i], [ɔ] e [u]. The annotation was manually realized in Praat. The phonetic manifestations and the acoustic parameters (duration, F1 e F2) were semi-automatically extracted.

Results: Concerning the tap's acoustic manifestations, they are varied, except in intervocalic position, and they may be affected by adjacent context. Regarding duration, it was observed statistically significant differences between intervocalic position and all the other positions, being shorter in intervocalic position. About de svaravhakti vowel, the formant frequencies differ from the ones of the nuclear vowels, but, also, their values aren't the typical of the neutral vowel. The svarabhakti vowel's duration is rather shorter than the nuclear vowels.

Conclusion: The results of this study shows that the tap is a very complex sound, with different manifestations, although, in general, the manifestation as tap is the most usual one. Furthermore, is as eminent short sound, and, somehow, affected by the adjacent context. The svarabhakti vowel approaches the nuclear vowels characteristics, in complex onset and coda.

Índice Geral

Índice Geral	i
Índice de Figuras	iii
Índice de Tabelas	v
Capítulo I: Introdução	1
1.1. Enquadramento e motivações	1
1.2. Objetivos do Estudo	2
1.2.1. Objetivo geral	2
1.2.2. Objetivos específicos	2
1.3. Organização da Dissertação	2
Capítulo II: Revisão da Literatura	3
2.1. Líquidas	3
2.2. Róticos	3
2.3. Vibrantes	4
2.3.1. Trills	4
2.3.2. Taps	5
2.4. Descrição acústica da vibrante simples	5
2.4.1. Vibrante em posição intervocálica	6
2.4.2. Vibrante em ataque complexo	8
2.4.3. Vibrante em coda	11
2.4.4. Vogal esvarabática	13
Capítulo III: Metodologia	14
3.1. Questões de investigação	14
3.2. Criação do <i>Corpus</i>	14
3.3. Caracterização dos informantes	15
3.4. Recolha dos dados	15
3.5. Segmentação e anotação dos dados	16
3.5.1. Código de anotação	16
3.6. Extração dos parâmetros acústicos	17
3.7. Tratamento e análise dos dados	17
Capítulo IV: Resultados	20
4.1. Manifestações da vibrante simples	20
4.1.1. Vibrante em posição intervocálica	20
4.1.2. Vibrante em ataque complexo	21
4.1.3. Vibrante em coda silábica	24
4.1.4. Vibrante em coda absoluta	27
4.2. Duração da vibrante simples	28
4.2.1. Vibrante em posição intervocálica	29

4.2.2.	Vibrante em ataque complexo	29
4.2.3.	Vibrante em coda silábica	30
4.2.4.	Vibrante em coda absoluta	31
4.3.	Características acústicas da vogal esvarabática	32
4.3.1.	Vogal esvarabática em ataque complexo	33
4.3.2.	Vogal esvarabática em coda	35
Capítulo V: Discussão		38
5.1.	Vibrante em posição intervocálica	38
5.2.	Vibrante em ataque complexo	39
5.3.	Vibrante em coda silábica	39
5.4.	Vibrante em coda absoluta	40
5.5.	Vogal esvarabática	41
Capítulo VI: Conclusões		43
6.1.	Principais resultados	43
6.2.	Limitações do estudo	43
6.3.	Sugestões de desenvolvimentos futuros	44
Referências Bibliográficas		45
ANEXO A – Parecer da Comissão de Bioética e Ética Médica da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto		48
ANEXO B – Folha de Informação aos Participantes		49
ANEXO C – Termo de Consentimento Livre e Informado		50

Índice de Figuras

Figura 1: Manifestações acústicas da vibrante simples em posição intervocálica	7
Figura 2: Manifestações acústicas da vibrante simples em posição intervocálica, ordenadas segundo o grau de relaxamento	7
Figura 3: Manifestações acústicas da vibrante simples em ataque complexo	8
Figura 4: Manifestações acústicas da vibrante simples em ataque complexo, ordenadas segundo o grau de relaxamento	9
Figura 5: Manifestações acústicas da vibrante simples em coda	11
Figura 6: Manifestações acústicas da vibrante simples em coda, ordenadas segundo o grau de relaxamento	12
Figura 7: Exemplo de anotação da vibrante simples, em posição intervocálica, na palavra “tira”	16
Figura 8: Manifestações da vibrante simples em posição intervocálica	20
Figura 9: Exemplo de manifestação da vibrante simples como <i>tap</i> em posição intervocálica	20
Figura 10: Exemplo de manifestação da vibrante simples como aproximante em posição intervocálica	21
Figura 11: Manifestações da vibrante simples em posição intervocálica em função da vogal adjacente	21
Figura 12: Manifestações da vibrante simples em ataque complexo	22
Figura 13: Exemplo de manifestação da vibrante simples como vogal esvarabática + <i>tap</i> em ataque complexo	22
Figura 14: Exemplo de manifestação da vibrante simples como vogal esvarabática + aproximante em ataque complexo	22
Figura 15: Exemplo de manifestação da vibrante simples como <i>tap</i> em ataque complexo	23
Figura 16: Manifestações da vibrante simples em ataque complexo em função da consoante anterior (oclusiva ou fricativa)	23
Figura 17: Manifestações da vibrante simples em ataque complexo em função da vogal seguinte	24
Figura 18: Manifestações da vibrante simples em coda silábica	24
Figura 19: Exemplo de manifestação da vibrante simples como <i>tap</i> em coda silábica	25
Figura 20: Exemplo de manifestação da vibrante simples como <i>tap</i> + vogal esvarabática em coda silábica	25
Figura 21: Exemplo de manifestação da vibrante simples como fricativa em coda silábica	25
Figura 22: Manifestações da vibrante simples em coda silábica em função da consoantes adjacente (oclusiva ou fricativa)	26
Figura 23: Manifestações da vibrante simples em coda silábica em função da vogal adjacente	26
Figura 24: Manifestações da vibrante simples em coda absoluta	27
Figura 25: Exemplo de manifestação da vibrante simples como <i>tap</i> em coda absoluta	27
Figura 26: Exemplo de manifestação da vibrante simples como <i>tap</i> + vogal esvarabática em coda absoluta	27
Figura 27: Manifestações da vibrante simples em coda absoluta em função da vogal anterior	28
Figura 28: Duração da vibrante simples em posição intervocálica em função da vogal anterior	29

Figura 29: Duração da vibrante simples em ataque complexo em função da consoante anterior	30
Figura 30: Duração da vibrante simples em coda silábica em função da consoante seguinte	31
Figura 31: Duração da vibrante simples em coda absoluta em função da vogal nuclear	32
Figura 32: Durações médias das vogais nucleares e da vogal esvarabática em posição de ataque complexo	34
Figura 33: Durações médias das vogais nucleares e da vogal esvarabática em contexto de coda	36
Figura 34: Médias de F1 e F2 para as vogais nucleares e vogal esvarabática em ataque complexo	41
Figura 35: Médias de F1 e F2 para as vogais nucleares e vogal esvarabática em coda	42

Índice de Tabelas

Tabela 1: <i>Corpus</i> para o estudo da vibrante simples, com as palavras distribuídas em função da posição silábica ocupada pela vibrante simples e do contexto adjacente	14
Tabela 2: Código de anotação desenvolvido	17
Tabela 3: Pressupostos para a validação das ANOVAs e do teste t de amostras emparelhadas	18
Tabela 4: Duração média da vibrante simples nas diferentes posições silábicas	28
Tabela 5: Duração da vibrante simples em posição intervocálica em função da vogal anterior	29
Tabela 6: Duração da vibrante simples em ataque complexo em função do contexto adjacente	30
Tabela 7: Análise da variância da duração em ataque complexo em função da vogal, da consoante e da interação entre os fatores	30
Tabela 8: Duração da vibrante simples em coda silábica em função do contexto adjacente	31
Tabela 9: Análise da variância da duração em coda silábica em função da vogal, da consoante e da interação entre os fatores	31
Tabela 10: Duração da vibrante simples em coda absoluta em função do contexto adjacente	32
Tabela 11: Frequências das formantes da vogal esvarabática	33
Tabela 12: Comparação de médias entre as formantes da vogal esvarabática em ataque complexo e em coda	33
Tabela 13: Frequências das formantes das vogais nucleares e da vogal esvarabática em ataque complexo	34
Tabela 14: Comparação de médias entre as formantes das vogais nucleares e da vogal esvarabática em ataque complexo	35
Tabela 15: Frequências das formantes das vogais nucleares e da vogal esvarabática em coda	36
Tabela 16: Comparação de médias entre as formantes das vogais nucleares e da vogal esvarabática em coda	37

Capítulo I: Introdução

1.1. Enquadramento e motivações

É através de uma combinação complexa de sons que os falantes das diversas línguas produzem palavras e frases, expressando os seus pensamentos, sentimentos e desejos (Peña-Brooks e Hedge, 2007). Para produzir essa combinação de sons, o falante tem de selecionar os recursos linguísticos existentes na sua língua e, de seguida, o cérebro ativa o programa motor para a execução dos movimentos necessários à produção de fala, colocando em ação o sistema fonador (Mateus, Falé e Freitas, 2005). A fala é, portanto, a forma mais comum de comunicação verbal e inclui a articulação (forma como os sons são produzidos), a voz (uso das pregas vocais e do fluxo respiratório para produzir som) e a fluência (ritmo da fala) (American Speech and Hearing Association, 2013; Peña-Brooks e Hedge, 2007).

Dado que os sons da fala estão na base da transmissão de mensagens, e apesar da maioria das pessoas os adquirir sem um ensino formal, para aqueles que trabalham com patologias da fala e para outros interessados pela área, é importante um estudo aprofundado e detalhado dos mesmos (Peña-Brooks e Hedge, 2007). Esse estudo, assim como a descrição dos sons da fala, é responsabilidade da Fonética, que engloba as áreas da fonética articulatória (estudo da forma como os articuladores se movimentam para produzir os sons da fala), fonética acústica (estudo das propriedades físicas dos sons da fala, incidindo sobre amplitude, frequência e duração) e a fonética percetiva (estudo da forma como os sons da fala são ouvidos e interpretados pelos ouvintes) (Mateus et al., 2005; Peña-Brooks e Hedge, 2007).

De entre os vários sons da fala, os róticos são segmentos muito frequentes nas várias línguas do mundo: Ladefoged e Maddieson (1999, p. 217) afirmam que “About 75 percent of all languages contain some form of the /r/ phoneme” no seu inventário fonético. Sabe-se que o /r/, pertencente a essa classe de sons, é dos últimos fonemas a serem adquiridos, e observa-se a ocorrência de diversos processos fonológicos durante a sua aquisição (Keske-Soares, Mota, Pagliarin e Ceron, 2007; Mezzomo e Ribas, 2004). Para além disso, com frequência surgem crianças com dificuldades articulatórias no mesmo, indicando a sua complexidade de produção (Keske-Soares et al., 2007). No Português Europeu (PE), a vibrante simples é adquirida entre os 4 anos e os 4 anos e 6 meses, mas em posição final de sílaba esta aquisição só se verifica entre os 4 anos e 6 meses e os 4 anos e 12 meses (Mendes, Afonso, Lousada e Andrade, 2009). Outros autores, citados por Mendes et al. (2009), apresentam idades de aquisição bastante díspares para este fonema. Para além destes aspetos, Face (2006) relata que falantes do espanhol¹, enquanto segunda língua, apresentam muitas vezes dificuldades na articulação das vibrantes, demonstrando mais uma vez a complexidade de produção destes sons.

¹ “Todos os dialetos do espanhol têm uma vibrante simples, alveolar, vozeada [r]...” (Face, 2006). O fonema apresentado é o mesmo existente no Português Europeu.

Para o PE, os estudos acerca da vibrante simples são escassos e, portanto, as suas características acústicas e articulatórias são pouco conhecidas. Esta carência de conhecimento, por vezes, pode afetar o trabalho realizado durante a intervenção em Terapia da Fala, trabalho esse que poderia revelar-se muito mais rentável se existisse uma descrição mais rigorosa da vibrante simples. Assim, sente-se a necessidade de conhecer as características de normalidade da produção deste som, permitindo ao Terapeuta da Fala oferecer aos utentes uma melhor e mais adequada intervenção.

1.2. Objetivos do Estudo

1.2.1. Objetivo geral

O objetivo principal deste estudo é documentar as características acústicas que definem a realização fonética da vibrante simples em posição intervocálica, em ataque complexo e em coda.

1.2.2. Objetivos específicos

- Descrever as características acústicas da vibrante simples, nomeadamente a manifestação acústica e a duração.
- Analisar os fatores que influenciam a produção da vibrante simples, nomeadamente a posição silábica (posição intervocálica, ataque complexo ou coda) e a natureza do contexto adjacente (vogais e consoantes).
- Caracterizar a vogal esvarabática, quando presente durante produção da vibrante simples.

1.3. Organização da Dissertação

A dissertação encontra-se organizada em 6 capítulos. No capítulo I, para além de ser apresentada uma breve introdução ao tema, são definidas as motivações para o estudo bem como os objetivos do mesmo. No Capítulo II é feita uma revisão da literatura existente, primeiro de uma forma geral, considerando as consoantes líquidas, e terminando-se com foco na vibrante simples. No Capítulo III descrevem-se as etapas relacionadas com a metodologia adotada para o estudo: definição do *corpus*, caracterização dos informantes, método de recolha de dados e respetiva análise. No Capítulo IV apresentam-se os dados obtidos, que são analisados e discutidos por comparação com a literatura no Capítulo V. Por fim, no Capítulo VI são apresentadas as conclusões do estudo, as limitações sentidas no desenvolvimento do mesmo e algumas sugestões de trabalho futuro.

Capítulo II: Revisão da Literatura

2.1. Líquidas

Devido à existência de algumas semelhanças fonéticas e fonológicas, as consoantes laterais e os róticos são agrupados num grupo maior, designado por líquidas. Fonologicamente, os segmentos desta classe são os que apresentam maior liberdade para ocorrer em ataque complexo. Existe mesmo no inventário fonético de algumas línguas um fonema que faz parte das líquidas, cuja articulação apresenta simultaneamente características das laterais e dos róticos. A esta consoante chama-se de *flap* lateral (Ladefoged e Maddieson, 1999).

Do ponto de vista fonético, estas consoantes são das mais sonoras dentro do grupo das consoantes orais (Bowen, 2009; Ladefoged e Maddieson, 1999). Por este motivo, são muitas vezes consideradas consoantes semelhantes a vogais (do inglês “vowellike consonants”) já que apresentam uma estrutura formancial e são muito ressoantes (Mateus et al., 2005; Peña-Brooks e Hedge, 2007). Para além disso, a constricção que ocorre durante a produção das líquidas não é considerada significativa, já que não é suficiente para causar uma diminuição expressiva da pressão de ar (como no caso das oclusivas) ou para causar ruído de turbulência (como no caso das fricativas) (Mateus et al., 2005; Peña-Brooks e Hedge, 2007; Stevens, 1998). Apesar de não ser considerada significativa, a constricção verificada provoca uma pequena alteração na amplitude da frequência fundamental, à medida que a configuração do trato vocal muda de vogal para consoante e novamente para vogal (Stevens, 1998).

Este conjunto de características acústicas dificulta, por vezes, a sua identificação no espectrograma e adequada caracterização. Ainda assim, Mateus et al. (2005) apresentam uma análise para as consoantes líquidas existentes no PE, em contexto intervocálico.

2.2. Róticos

Ao contrário da maioria das classes de sons, que são definidas com base numa determinada característica articulatória, o nome “róticos” deriva da representação destes sons ser realizada com recurso a diacríticos que são todas as variações do carácter grego *rho* (ρ) ou letra *r* (Ladefoged e Maddieson, 1999; Peña-Brooks e Hedge, 2007). Existe alguma controvérsia quanto a esta classe de sons, já que os elementos que a constituem diferem bastante em termos de ponto e modo de articulação. Assim, deste grupo fazem parte *trills*, *taps*, *flaps* e fricativas aproximantes. Quanto aos pontos de articulação, apesar de uma grande diversidade, os mais comuns são na região dento-alveolar (Ladefoged e Maddieson, 1999).

Apesar disso, estes fonemas apresentam características comuns do ponto de vista fonológico. Os róticos são sons que tendem a ocupar lugares privilegiados na estrutura silábica, nomeadamente posições próximas do núcleo já que surgem como segundo elemento de ataques complexos ou a ocupar a coda silábica.

Uma outra característica comum a estes fonemas é a sua afinidade com as vogais. Estas consoantes são suscetíveis de possuir variantes silábicas ou de se “fundirem” com as vogais contíguas. Para além destas duas características, há ainda a apontar o facto de, numa mesma língua, os diferentes tipos de róticos alternarem entre si. Por exemplo, na língua Farsi², o fonema /r/ é realizado de forma diferente dependendo do contexto (Ladefoged e Maddieson, 1999).

2.3. Vibrantes

Do inventário fonético do PE fazem parte dois róticos: a vibrante simples ([r]), ou *tap*, e a vibrante múltipla ([ʀ]), ou *trill* (Mateus e D’Andrade, 2000).

Segundo Mateus e D’Andrade (2000), os contextos em que podemos observar a vibrante múltipla são em início de palavra (ex.: rato [ˈratu]), em início de sílaba quando precedida de consoante (ex.: Israel [iʒʀɐˈɛɫ]) ou quando precedida de vogal nasal (ex.: honrar [õˈʀar]) e em posição intervocálica (ex.: carro [ˈkaru]). Já a vibrante simples, pode ser encontrada em posição intervocálica (ex.: caro [ˈkaru]), em final de sílaba (ex.: arco [ˈarku]) ou de palavra (ex.: mar [mar]) e em ataque ramificado (ex.: praça [ˈprasɐ]) (Mateus e D’Andrade, 2000). Apesar de poder ocupar coda silábica, há uma grande tendência para ocorrer elisão da vibrante simples neste contexto, especialmente quando seguida de fricativa ou oclusiva (Mateus e Rodrigues, 2003).

Para além disso, Mateus e D’Andrade (2000) destacam que estas consoantes se opõem em posição intervocálica (ex.: caro [ˈkaru] e carro [ˈkaru]).

2.3.1. Trills

Um *trill* é produzido quando a proximidade entre os articuladores, associada a um fluxo de ar de pressão adequada, provoca a ocorrência de um ciclo de aberturas e fechos sucessivos. Este processo assemelha-se bastante àquele que ocorre nas pregas vocais durante o vozeamento (Clark, Yallop e Fletcher, 2007; Ladefoged e Maddieson, 1999).

Os articuladores que mais comumente intervêm na produção de um *trill* são a ponta da língua que entra em contacto com a região alveolar, ou o dorso da língua em contacto com a úvula (Clark et al., 2007).

No inventário fonético do PE observam-se quatro realizações distintas do /R/, sendo os articuladores envolvidos na sua articulação também diferentes. Assim, para a vibrante uvular múltipla [ʀ], para a fricativa uvular vozeada [ʁ] ou desvozeada [χ], os articuladores que intervêm são o dorso da língua e a úvula. No caso da vibrante múltipla alveolar [r], os articuladores envolvidos são a ponta da língua e os alvéolos.

² Língua falada no Afeganistão e Irão.

2.3.2. Taps

Os *taps* são caracterizados por um contacto breve entre os articuladores, em que o articulador ativo, a língua, se move em direção ao palato, sendo os pontos de articulação dental e alveolar os mais comuns (Clemente e Nishida, 2007; Davenport e Hannahs, 1998; Ladefoged e Maddieson, 1999; Nishida, 2006).

No PE, a vibrante simples [r] é geralmente vozeada, mas alguns autores sugerem que, em determinados contextos, pode ocorrer desvozeamento (Bradley e Schmeiser, 2003; Jesus e Shadle, 2005; Mateus e D'Andrade, 2000). Bradley e Schmeiser (2003, p. 3) afirmam que “(...) rhotics are progressively devoiced when coarticulated with a preceding voiceless consonant (...)”.

2.3.2.1. Taps e flaps

Existe um outro grupo de sons, chamado de *flaps*, com características bastante semelhantes aos *taps*. A diferença entre os *flaps* e os *taps* relaciona-se com a forma como o movimento da língua é efetuado. Enquanto nos *taps* a língua se move diretamente em direção ao palato, nos *flaps* verifica-se um movimento tangencial da língua em direção ao ponto de articulação, havendo um contacto muito curto entre os articuladores (Clark et al., 2007; Ladefoged e Maddieson, 1999). Outro aspeto que permite diferenciar estes sons é o movimento de trás para a frente característico dos *flaps*, por oposição ao movimento de baixo para cima característico dos *taps* (Ladefoged, 2001). Ainda assim, muitos linguistas não fazem a distinção entre estes sons (Clark et al., 2007; Ladefoged e Maddieson, 1999).

2.4. Descrição acústica da vibrante simples

Uma vez que os estudos para o PE são escassos, para esta descrição foram tidos em conta estudos para o Português Brasileiro (Clemente e Nishida, 2007; Nishida, 2004, 2005; Silva, Clemente e Nishida, 2006; Silva, 1996) e para o Espanhol (Bradley e Schmeiser, 2003; Falgueras, 2001; Nishida, 2006), que têm no seu inventário fonético a mesma vibrante simples que o PE.

Os correlatos acústicos da vibrante simples dependem muito das características articulatórias e acústicas dos sons vizinhos (Ladefoged, 2001). Este facto foi constatado por Falgueras (2001) que estudou, com base em dados de dois informantes, a influência da consoante precedente, da vogal seguinte e da tonicidade da vogal nuclear nas características acústicas da vibrante simples, para os diferentes contextos de ocorrência (posição intervocálica, ataque complexo e coda), apurando que estes fatores têm, de facto, influência nas características da vibrante. A autora verificou também que a vibrante simples pode ter diversas manifestações acústicas: dois elementos, um elemento ou até a elisão de toda a vibrante. Uma vez que esta divisão é feita de uma forma bastante clara por Falgueras (2001), uma nomenclatura semelhante será adotada para este estudo.

Por vezes, é difícil identificar o início e o fim da vibrante pois, para além da diminuição de amplitude, a parte final do fechamento nem sempre é visível, dificultando a sua identificação, o

que leva a crer que não há necessidade de um completo e efetivo movimento da ponta da língua para a produção do som (Silva, 1996). Este aspeto é característico das consoantes aproximantes e remete-nos para o carácter vocálico da vibrante, que passa a ser produzida essencialmente com um movimento do dorso da língua (Falgueras, 2001; Nishida, 2004, 2005). Nestes casos, a identificação do início e fim da vibrante depende do contraste com os fones adjacentes, sendo visível no espectrograma uma estrutura formântica, de intensidade superior à da oclusão típica da vibrante, mas inferior à das vogais (Nishida, 2005). Nestes casos, Silva (1996) verificou a existência de coarticulação entre a vibrante e a vogal tónica adjacente, que provoca um aumento de F2 e F3, principalmente quando a vogal é anterior. Segundo a mesma autora, F2 é diferente entre os três contextos (posição intervocálica, ataque complexo e coda), do início para o final do contato e F3 varia de acordo com a posição silábica, principalmente no início do contato.

Tendo em conta que a vibrante simples pode apresentar características acústicas diferentes, dependendo da posição silábica que ocupa, a descrição que se segue está dividida de acordo com as diversas posições silábicas. Ressalta-se ainda que, em contexto de ataque complexo e coda, a vibrante pode apoiar-se num elemento vocálico (Bradley e Schmeiser, 2003; Falgueras, 2001; Silva et al., 2006; Silva, 1996). Esse elemento terá como função fazer com que a vibrante seja audível em contextos que poderiam minimizar a sua perceção. Devido à sua importância, este assunto será também tratado numa secção independente (2.4.4. Vogal esvarabática).

2.4.1. Vibrante em posição intervocálica

Quando a vibrante simples se encontra em posição intervocálica, é visível quer na forma de onda, quer no espectrograma, uma irregularidade da energia.

Na forma de onda, ocorre uma sucessão de períodos irregulares de amplitude muito reduzida (Silva, 1996). Já no espectrograma há um momento de quase silêncio seguido de uma batida (barra branca vertical) e de retomada de voz modal (Mateus et al., 2005; Silva, 1996). Esta descrição é aquela que corresponde à produção tida como o “padrão” para a vibrante.

Apesar disso, Falgueras (2001) destaca três possíveis manifestações acústicas para a vibrante simples, ilustradas na Figura 1: *tap*, aproximante ou elisão. Para as manifestações da vibrante como aproximante, Falgueras (2001) propõe ainda a divisão em três grupos diferentes, de acordo com a intensidade e visibilidade das formantes: aproximantes fracas, aproximantes médias e aproximantes fortes. Assim, aproximantes cujas formantes estejam bem definidas e com características bastante próximas das vogais incluem-se no grupo de aproximantes fortes. Aquelas que apresentam uma intensidade mais baixa e formantes que nem sempre são de fácil visualização fazem parte das aproximantes fracas.

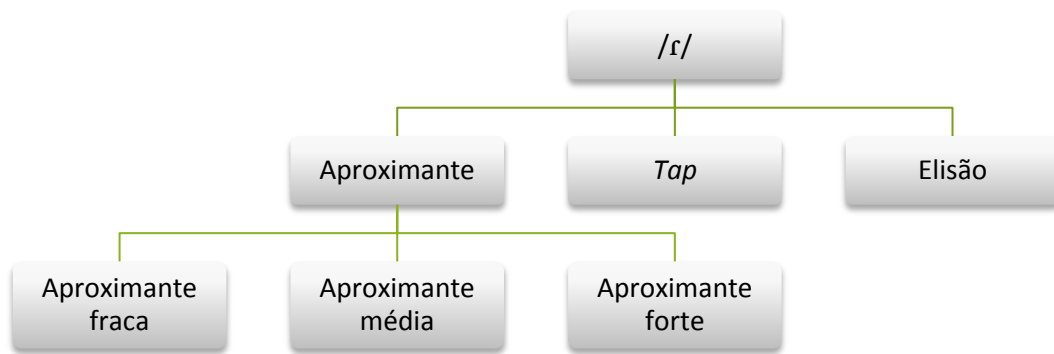


Figura 1: Manifestações acústicas da vibrante simples em posição intervocálica (Adaptado de Falgueras, 2001)

Segundo a mesma autora (Falgueras, 2001), a manifestação acústica mais comum em posição intervocálica é como aproximante, seguida de *tap* e elisão.

Para a autora, as três manifestações são parte de um *continuum*, em que a produção “padrão” deixa de ser verificada devido a um processo de relaxamento que leva à produção das outras manifestações. Este processo está esquematizado na Figura 2.



Figura 2: Manifestações acústicas da vibrante simples em posição intervocálica, ordenadas segundo o grau de relaxamento (Adaptado de Falgueras, 2001)

Relativamente à frequência das formantes (quando a vibrante se manifesta como aproximante), Silva (1996) verificou que a sua configuração é semelhante durante toda a produção da vibrante. A primeira formante é bastante estável e está localizada numa gama frequencial bem definida (entre 440Hz até 560Hz). F2 tem frequências altas, entre 1600Hz a 2000Hz, encontrando-se bastante próximo de F3, com frequências entre os 2000Hz e os 3000Hz.

Para o Espanhol, Falgueras (2001) apresenta os valores médios de 413Hz, 1415Hz e 2235Hz para F1, F2 e F3, respetivamente. A mesma autora constata ainda que quanto maior a intensidade da vibrante, menor será a frequência de F1.

Analisando o contexto adjacente à vibrante, os dados para o Português do Brasil e para o Espanhol são contraditórios. Silva (1996) defende que, por ter as formantes bem definidas, a influência dos segmentos adjacentes na vibrante é difícil. Na verdade a autora verificou que, em

posição intervocálica, é a vibrante que afeta o padrão formancial das vogais precedentes, especialmente a primeira e segunda formantes.

Para o Espanhol, Falgueras (2001) afirma que, tanto a vogal precedente como a seguinte afetam F1, F2 e F3, embora este último de uma forma não tão clara. Para além disso, há ainda a referir o facto de vogais mais abertas aumentarem os valores das frequências da primeira formante e vogais mais anteriores provocarem um aumento de F2.

O acento não tem qualquer influência sobre as frequências das formantes.

Quanto à duração da vibrante, Silva (1996) apresenta um valor de 37ms e Falgueras (2001) apresenta uma média de 23ms. Falgueras (2001) acrescenta ainda que a duração da vibrante é inversamente proporcional ao seu grau de relaxamento: oclusivas são mais longas do que aproximantes fortes, que por sua vez são mais longas do que aproximantes fracas.

Falgueras (2001) não verificou influência nem do contexto adjacente nem do acento na duração.

2.4.2. Vibrante em ataque complexo

Em contexto de ataque complexo, podem existir três manifestações da vibrante com características bastante distintas: com dois elementos, com um elemento e elisão.

Como é representado na Figura 3, nas manifestações com dois elementos, o primeiro corresponde a uma vogal de curta duração, designada por vogal esvarabática, e o segundo à oclusão típica dos *taps* ou a uma aproximante; as manifestações com um elemento podem ser um *tap* ou uma aproximante; e, por fim, podem também existir casos em que é impossível visualizar o segmento no espectrograma e, por isso, considera-se que ocorre elisão (Falgueras, 2001). Já Nishida (2005) admite apenas a existência de três destas manifestações: com dois elementos (vogal esvarabática e *tap* ou aproximante) e com um elemento (como aproximante).

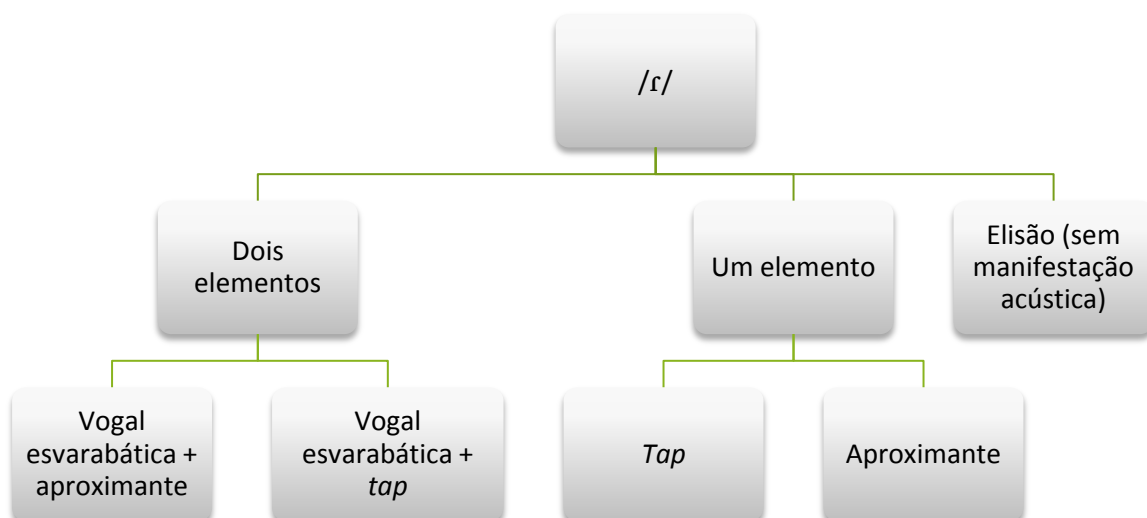


Figura 3: Manifestações acústicas da vibrante simples em ataque complexo (Adaptado de Falgueras, 2001)

Na literatura, a forma considerada “padrão” para a produção da vibrante simples em contexto de ataque complexo é a manifestação de dois elementos: vogal esvarabática + *tap*. Em certas ocasiões pode ocorrer algum relaxamento na articulação do som, dando origem a outras manifestações (Falgueras, 2001; Nishida, 2005). Assim, Falgueras (2001) estabelece uma sequência entre as manifestações acústicas da vibrante segundo o seu grau de relaxamento, tal como apresentado na Figura 4:

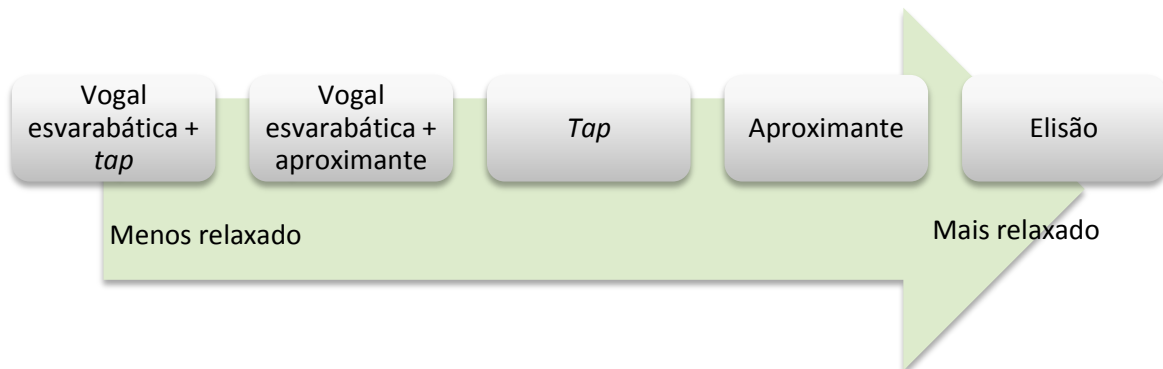


Figura 4: Manifestações acústicas da vibrante simples em ataque complexo, ordenadas segundo o grau de relaxamento (Adaptado de Falgueras, 2001)

Das manifestações acima apresentadas, segundo o estudo de Falgueras (2001), a manifestação mais comum é a de vogal esvarabática + aproximante, seguindo-se as manifestações como aproximante, elisão, vogal esvarabática + *tap* e, por fim, *tap*.

Quando a vibrante toma a forma de *tap*, no espectrograma é visível um espaço vazio com energia nas baixas frequências que corresponde à vibração das pregas vocais e, por vezes, é também visível outra zona relacionada com a frequência fundamental do indivíduo ou até uma barra de explosão. Esta última é visível quando a vibrante surge após uma fricativa ou oclusiva surdas (Falgueras, 2001).

Quando a vibrante se traduz numa aproximante, as características são as mesmas das verdadeiras aproximantes, mas com uma duração inferior. Assim, a vibrante apresenta uma estrutura de formantes cuja intensidade é menor do que a estrutura das vogais esvarabática e nuclear (Nishida, 2005).

De acordo com Falgueras (2001), não há qualquer influência da consoante precedente na produção da vibrante, pois quer em contexto de fricativas quer em contexto de oclusivas, observa-se qualquer uma das manifestações acima apresentadas (Falgueras, 2001). Já Nishida (2005) verificou que, em ataque preenchido por fricativa, diminui a ocorrência de vogal esvarabática, pois a fricativa é um som contínuo. O facto de a consoante precedente ser vozeada ou desvozeada parece afetar a manifestação da vibrante: quando a vibrante é precedida por uma consoante desvozeada é mais frequente verificar-se apenas um elemento ou ocorrer elisão;

quando é precedida por uma consoante vozeada existem mais casos de dois elementos (Falgueras, 2001).

No que concerne à duração, como seria de esperar, manifestações de dois elementos são mais longas do que as de um elemento. Acrescenta-se ainda que, em caso de *tap*, a vibrante tem uma maior duração do que em caso de aproximante (Falgueras, 2001).

Quando a vibrante simples é precedida por consoantes desvozeadas, é mais breve do que quando precedida por consoantes vozeadas. Também o modo e o ponto de articulação da consoante precedente parecem afetar a vibrante. Esta é mais longa quando precedida por oclusivas do que quando precedida por fricativas. Neste último caso, a vogal esvarabática é de tal forma breve que há dificuldades em afirmar se se trata efetivamente da vogal ou não (Falgueras, 2001). Relativamente ao ponto de articulação, quanto mais posterior é a articulação da consoante maior é a duração da vibrante (Bradley e Schmeiser, 2003; Falgueras, 2001). Importa ainda referir que a duração da vibrante é ainda afetada pela duração da consoante precedente, sendo a vibrante mais longa quando a consoante é mais curta. Para justificar este facto, Falgueras (2001) admite que todo o ataque complexo tem um determinado tempo para ser produzido e os dois segmentos que o preenchem ajustam as suas durações para cumprir esse requisito. Os valores que os diferentes autores apresentam para a duração do [r] são bastante díspares. Em contexto de oclusiva, Silva (1996) apresenta valores entre os 16ms e os 25ms e Falgueras (2001) apresenta valores entre os 35ms e os 52ms, sendo portanto segmentos com duração muito variável.

Quanto à frequência das formantes, esta apenas é possível de medir na vogal esvarabática e quando o segundo elemento é aproximante. Assim, quando ocorre aproximante, o valor das formantes varia pouco, quer seja numa manifestação de um elemento (F1=377Hz; F2=1477Hz) ou numa manifestação de dois elementos (F1=386Hz; F2=1368Hz). Aponta-se ainda uma grande diferença entre o F1 da vogal esvarabática (444Hz) e o F1 da aproximante, o que está claramente relacionado com o grau de abertura que é necessário para a produção de cada som (Falgueras, 2001). É também importante referir que os valores das frequências diferem nos grupos cujo ataque é preenchido por uma oclusiva e naqueles em que o ataque é preenchido por uma fricativa. Esta diferença deve-se ao tipo de coarticulação existente entre estas classes e a vibrante e devido ao reduzido número de ocorrências de elementos vocálicos em contexto de fricativa (Silva, 1996). A vogal nuclear também se revelou um fator de influência para as características da vibrante: quando a vibrante é seguida de vogal aberta F1 é mais alto; quando a vibrante é seguida de vogal anterior, F2 e F3 são mais altos (Falgueras, 2001; Silva, 1996).

O acento não tem qualquer influência sobre nenhuma das características da vibrante (Falgueras, 2001).

2.4.3. Vibrante em coda

À semelhança do que acontece para o contexto de ataque complexo, também em coda parece que a vibrante se apoia em duas “vogais” – vogal nuclear e vogal esvarabática – mas desta vez a vogal esvarabática localiza-se à direita da vibrante (Silva, 1996). Assim, em contexto de coda, também se verificam manifestações distintas da vibrante, mas com maior diversidade, conforme apresentado na Figura 5 (Falgueras, 2001; Nishida, 2006). Essa diversidade inclui manifestações com mais do que dois elementos, com dois elementos, com um elemento (acrescentando a fricativa que não ocorria em contexto de ataque complexo) e elisão (em número muito reduzido).

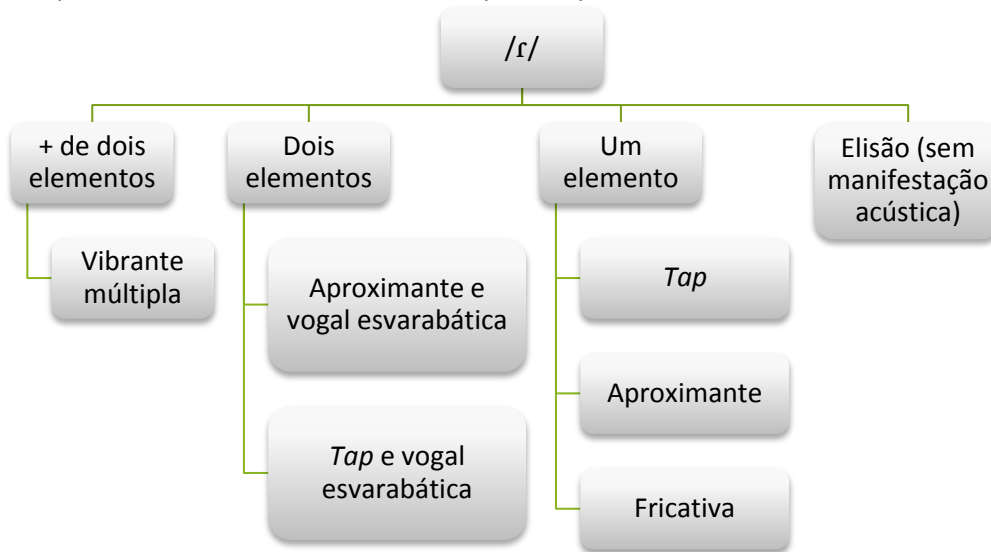


Figura 5: Manifestações acústicas da vibrante simples em coda (Adaptado de Falgueras, 2001)

Falgueras (2001) indica que as manifestações compostas por apenas um componente são as mais difíceis de analisar, especialmente quando são seguidas por oclusiva ou fricativa desvozeada. Isto acontece devido à brevidade da vibrante e à sua representação no espectrograma como uma barra de explosão. Além disso, quando a sílaba seguinte tem o ataque preenchido por consoantes nasais ou por uma lateral também é difícil identificar todos os elementos da vibrante, por serem sons com características acústicas semelhantes. Ainda assim, quando a vibrante adota características de fricativa, o ruído está localizado entre os 900Hz e os 2800Hz, enquanto uma “verdadeira” fricativa tem o seu ruído localizado acima dos 3000Hz.

Há que realçar que, no contexto de coda, há um predomínio das manifestações de dois elementos (principalmente aproximante + vogal esvarabática). As manifestações menos frequentes são a elisão e a fricativa, tendo as restantes manifestações uma grande variação (Falgueras, 2001).

No contexto de coda, a estipulação daquela que será a forma “padrão” de produção da vibrante não é tão pacífica. Ainda assim, Falgueras (2001) propõe uma relação entre todas as manifestações verificadas, tal como faz para o contexto de ataque complexo, que se apresenta na Figura 6:

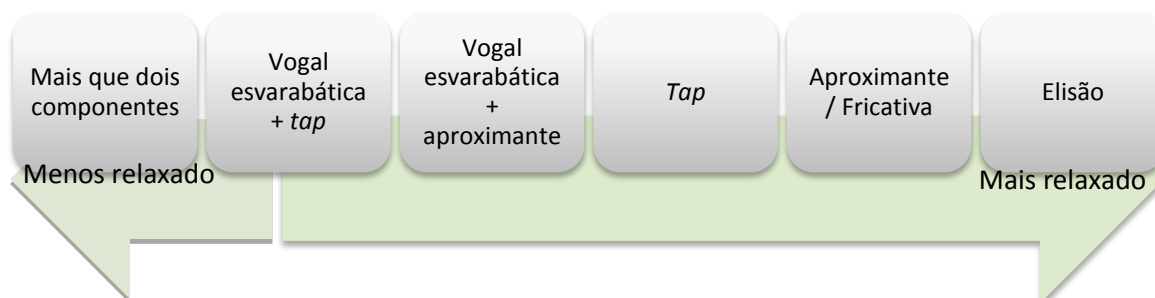


Figura 6: Manifestações acústicas da vibrante simples em coda, ordenadas segundo o grau de relaxamento (Adaptado de Falgueras, 2001)

No que concerne à influência do contexto, o único fator apontado por Falgueras (2001) é a consoante que segue a vibrante, uma vez que antes de oclusiva, lateral ou nasal tende a ocorrer uma manifestação de três elementos e antes de fricativas a vibrante comporta-se como uma fricativa ou como oclusiva.

Quanto à duração, e como seria de esperar, as manifestações de 3 elementos são as mais longas e as de um elemento as mais curtas. Falgueras (2001) apresenta ainda resultados que levam a crer que ocorre um fenómeno de compensação nas durações dos diferentes elementos, de forma a que quanto maior for o número de elementos, menor a duração de cada um dos elementos. Os valores médios de duração encontrados na revisão da literatura são de 44ms em coda silábica (Falgueras, 2001) e 26ms em coda absoluta (Silva, 1996).

Não há certezas quanto à influência da sonoridade ou do modo de articulação sobre a duração da vibrante, já que essas diferenças podem ser explicadas devido à influência que estes fatores têm na manifestação acústica da vibrante. Quanto ao ponto de articulação, sabe-se que este não afeta a duração da vibrante.

Quando a vibrante se manifesta como aproximante, as suas frequências das formantes situam-se entre os 353Hz e 374Hz para F1 (dependendo do número de elementos da manifestação) e na ordem dos 1280Hz para F2.

As frequências (principalmente F2 e F3 na fase mais próxima da consoante) estão bastante sujeitas a mudança de valores em função das características da consoante seguinte (Falgueras, 2001). As formantes sofrem uma grande influência em manifestações de um e dois elementos,

assim como na primeira fase de fechamento da manifestação de três elementos. Por ter maior número de elementos, a manifestação de três elementos é a que menos é influenciada pela vogal nuclear (Falgueras, 2001). Quanto maior for o grau de abertura da vogal, mais elevada será a frequência da primeira formante (Falgueras, 2001). Já F2 e F3 variam de acordo com a anteriorização das vogais: vogais mais anteriores conferem-lhes valores mais elevados (Falgueras, 2001; Silva, 1996)

Mais uma vez, o acento não tem qualquer influência sobre a vibrante (Falgueras, 2001).

2.4.4. Vogal esvarabática

Como já foi referido, em contexto de ataque complexo e coda, ocorre entre a vibrante e a consoante adjacente (quer esteja antes ou depois da vibrante) um elemento com características vocálicas, que pode ser associado à fase de abertura da vibrante simples (Falgueras, 2001; Nishida, 2004; Silva, 1996). A esse elemento dá-se o nome de vogal esvarabática.

A vogal esvarabática apresenta uma configuração própria de uma vogal, sendo a sua duração consideravelmente menor (Falgueras, 2001; Nishida, 2004, 2005). Para além disso, não é perceptível auditivamente (Nishida, 2005). Apesar disso, há casos em que a vogal esvarabática é tão longa quanto a vogal nuclear ou, noutros casos, é tão curta que se pode confundir com uma barra de explosão, típica das oclusivas. Geralmente, a sua duração é superior à do outro elemento da vibrante (Falgueras, 2001). Este elemento apresenta características diferentes dependendo da posição silábica em que a vibrante se encontra.

Em ataque complexo, a vogal esvarabática será a mesma vogal que preenche o núcleo silábico entrecortada pela vibrante (Clemente e Nishida, 2007; Nishida, 2004; Silva et al., 2006). Já Falgueras (2001) afirma que, em ataque complexo, as características da vogal esvarabática são diferentes das características da vogal nuclear, considerando-a uma parte integrante da vibrante simples. A primeira formante da vogal esvarabática é semelhante à da vogal nuclear quando esta última é fechada ou média, mas bastante mais baixa quando a vogal é aberta (Falgueras, 2001).

Os valores de duração apresentados pelos autores são bastante diferentes entre si: 10ms a 20ms (Silva et al., 2006); 27,9ms (Falgueras, 2001); 16ms a 26ms para ataques preenchidos por oclusivas e 15ms a 24ms para ataques preenchidos por fricativas (Nishida, 2005).

Quanto à posição de coda há um maior consenso entre os autores, que afirmam que a vogal esvarabática apresenta características de uma vogal neutra, mais medial, semelhante ao *schwa* (Clemente e Nishida, 2007; Falgueras, 2001; Nishida, 2006). Para Nishida (2006), a duração dessa vogal está entre os 14,6ms e os 27ms, já Falgueras (2001) apresenta valores entre os 21ms e os 27ms e Silva et al. (2006) apresentam valores médios de 20ms.

Capítulo III: Metodologia

Ao longo deste capítulo, apresentam-se as questões de investigação que nortearam o estudo; descreve-se a constituição do *corpus*, justificando a seleção dos itens que o constituem; caracterizam-se os informantes; descreve-se a forma de recolha de dados, assim como a segmentação e anotação dos mesmos; explica-se o meio utilizado para a extração dos parâmetros acústicos e, por fim, como estes foram tratados e analisados do ponto de vista estatístico.

3.1. Questões de investigação

Para facilitar a análise e a discussão dos dados foi definido um conjunto de questões de investigação, tendo por base a revisão bibliográfica efetuada. Assim, as questões às quais se pretende responder são:

- Quais são as manifestações acústicas da vibrante simples?
- Será que o contexto adjacente influencia a manifestação acústica da vibrante?
- Qual a duração total da vibrante simples?
- Será que o contexto adjacente influencia a duração da vibrante simples?
- Será que a duração da vogal esvarabática é menor que a duração da vogal nuclear?
- Será que os valores das formantes da vogal esvarabática são semelhantes aos das vogais nucleares?

3.2. Criação do *Corpus*

Para estudos realizados na área da fala, a elaboração do *corpus* é uma tarefa bastante exigente e relevante, já que é através deste que a recolha dos dados é possível. Na criação de um *corpus* deve ter-se em conta os objetivos em estudo, bem como o tempo disponível para a execução do trabalho. Para além destes fatores, para a criação do *corpus* deste estudo (apresentado na Tabela 1) foram tidos em conta alguns aspetos inerentes ao funcionamento do PE.

	POSIÇÃO INTERVOCÁLICA	ATAQUE COMPLEXO		CODA		
		[k]	[f]	Silábica		Absoluta
				[k]	[s]	
[a]	Cara	Cravo	Fraca	Parca	Farsa	Safar
[i]	Tira	Crivo	Frita	Circo	Tirso	Latir
[ɔ]	Cora	Croma	Frota	Porca	Corsa	Major
[u]	Cura	Cruzo	Fruta	Turco	Curso	Artur

Tabela 1: *Corpus* para o estudo da vibrante simples, com as palavras distribuídas em função da posição silábica ocupada pela vibrante simples e do contexto adjacente

Todas as palavras do *corpus* são dissilábicas, por ser a estrutura mais frequente no PE (Vigário e Falé, 1993; Vigário, Freitas e Frota, 2006; Vigário, Martins e Frota, 2004), e são acentuadas na

sílaba onde se encontra a vibrante simples, à exceção das palavras com [r] em posição intervocálica. Apesar disso, a questão do acento não será objeto de estudo neste trabalho.

As vogais selecionadas, representam os extremos do triângulo vocálico do PE, o que é uma mais-valia para a análise já que apresentam características distintas.

A seleção das consoantes para as posições de ataque complexo e coda silábica prende-se com o facto de permitir o contraste oclusiva *versus* fricativa.

3.3. Caracterização dos informantes

Os informantes foram selecionados por conveniência, de modo a controlar variáveis como a idade, o género e a naturalidade.

Antes da recolha dos dados, foi realizada uma breve avaliação informal dos participantes, para despistar eventuais perturbações da fala e da audição. Todos foram informados dos objetivos e procedimentos do estudo, através da leitura e assinatura de um consentimento informado (Anexos B e C).

Os dados foram recolhidos através da gravação de 10 participantes, com idades compreendidas entre os 19 e 27 anos (média de idades igual a 23,9), do género masculino, sem perturbações da fala ou da audição, falantes nativos do PE, residentes no distrito de Aveiro.

3.4. Recolha dos dados

Antes da recolha dos dados, o projeto foi submetido à Comissão de Bioética e Ética Médica da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, tendo sido despachado favoravelmente pela Mestre Ivone Duarte (Anexo A).

A gravação das amostras de fala decorreu na câmara insonorizada da Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro, entre os dias 14 e 29 de maio de 2013.

Foi utilizado um microfone externo de condensador unidirecional (AKG C535EB II), colocado a cerca de 10cm dos lábios do informante, num ângulo de, aproximadamente, 45º e protegido com uma espuma específica, de forma a evitar que o fluxo de ar originasse ruído no sinal. Utilizou-se também uma placa de som externa: Cakewalk UA25EX (24 bits), ligada a um computador portátil. A frequência de amostragem utilizada foi de 22050Hz.

Com recurso ao Microsoft Office Excel, as palavras alvo foram organizadas aleatoriamente em cinco listas distintas e, de seguida, introduzidas no programa *ProRec*, através do qual foram apresentadas aos informantes, no ecrã do computador. Cada palavra foi repetida cinco vezes, perfazendo um total de 20 itens para a posição intervocálica, 40 itens para ataque complexo e 60 itens para a posição de coda (40 em coda silábica e 20 em coda absoluta), por cada informante. Cada gravação durou, em média, cerca de 20 minutos.

3.5. Segmentação e anotação dos dados

A análise e o tratamento das amostras de fala recolhidas foram realizados através do software *Praat* (Boersma e Weenink, 2013). Assim, para cada participante, as gravações foram segmentadas em cinco ficheiros individuais, correspondendo a cada uma das repetições, e foi realizada a anotação manual dos dados, utilizando o alfabeto SAMPA. Para a referida anotação criaram-se três níveis: palavras, fones e um terceiro nível para o código de anotação criado para este estudo e explicitado na secção 3.5.1. Com o intuito de delimitar da forma mais adequada e rigorosa possível a vibrante simples, nas suas diferentes manifestações acústicas, a anotação foi efetuada com base no sinal acústico, no espectrograma (estrutura e transições formânticas) e na percepção auditiva (conforme ilustrado na Figura 7).

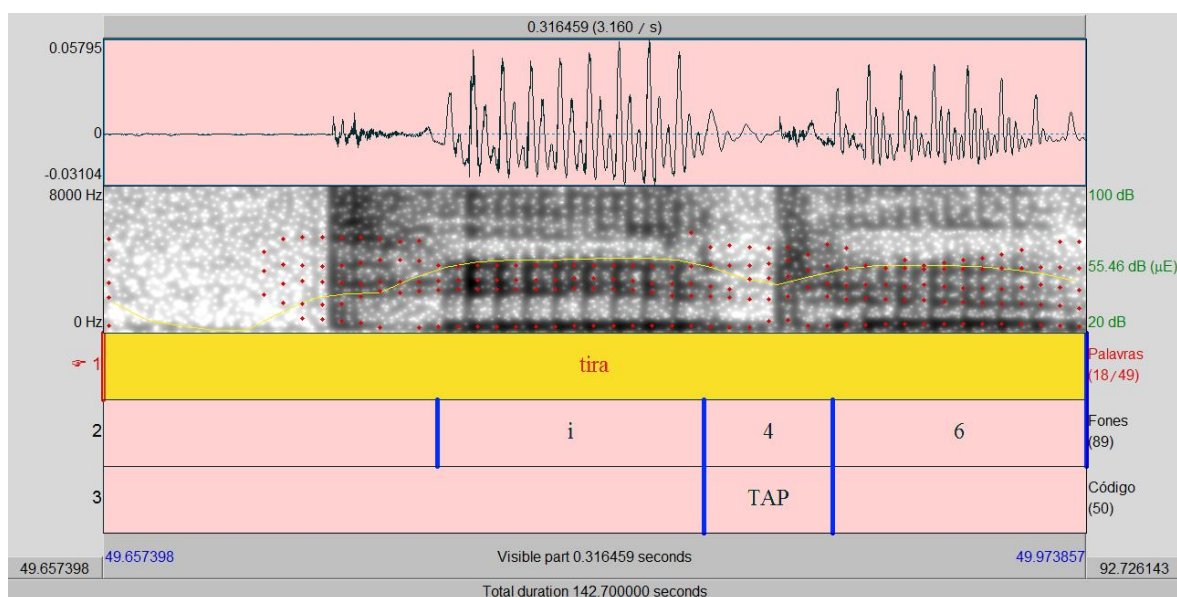


Figura 7: Exemplo de anotação da vibrante simples, em posição intervocálica, na palavra “tira”

Ao realizar a anotação, observou-se que a gravação de um dos participantes e uma repetição de um segundo participante tinham ruído em excesso, optando-se por não utilizar esses dados para o estudo. Verificaram-se ainda alguns casos de omissão de sílaba em contexto de coda silábica (nas palavras “turco” e “circo”) que não foram tidos em conta para o estudo, devido à alteração do contexto adjacente à vibrante.

3.5.1. Código de anotação

Durante a anotação observou-se que a vibrante simples se manifestava de diversas formas, como foi mencionado anteriormente. Por isso, sentiu-se necessidade de utilizar um código de anotação que fosse intuitivo e que permitisse uma análise mais facilitada das gravações. Assim, e por não se ter conhecimento de que já exista algo do género, foi criado um código para os referidos efeitos, que se apresenta na Tabela 2.

Evento	Código
Vogal esvarabática	VE
Vibrante enquanto oclusiva	OCL
Vibrante enquanto aproximante	APX
Vibrante enquanto fricativa	FRC
Vibrante enquanto tap	TAP
Omissão da vibrante simples	OM

Tabela 2: Código de anotação desenvolvido

3.6. Extração dos parâmetros acústicos

Depois da anotação de todas as gravações, realizou-se a extração semiautomática dos valores dos parâmetros acústicos em análise no estudo (duração total da vibrante e da vogal esvarabática, F1 e F2 da vogal esvarabática e da vogal nuclear), utilizando dois scripts, desenvolvidos para o efeito, com auxílio do software *Praat* (Boersma e Weenink, 2013). Esses scripts tiveram por base os utilizados por Escudero et. al (2009).

Quanto à duração, o cálculo do seu valor foi efetuado com base nos limites esquerdo e direito fixados manualmente durante a anotação dos dados.

Relativamente às frequências das formantes, para extrair os valores de F1 e F2, das vogais nucleares e esvarabáticas, foi implementado o método de otimização do limite das formantes (*formant ceiling*). Os valores de F1 e F2 foram determinados 201 vezes para cada vogal, em intervalos de 10Hz, de 4000Hz a 6000Hz. O limite que deu origem à menor variação (ou, por outras palavras, ao menor desvio-padrão relativamente às restantes medidas de F1-F2) foi considerado o “limite ótimo”. Deste modo, para as todas as vogais produzidas, de cada informante, é utilizado apenas um valor.

Os valores de duração e das frequências de todas as vogais foram revistos e manualmente alterados, quando necessário. É ainda de referir que, para a análise da duração e das frequências das formantes da vogal esvarabática, foram eliminadas todas as vogais demasiado curtas ou cujos valores de F1 e F2 eram discrepantes, mesmo depois da verificação manual.

3.7. Tratamento e análise dos dados

Todos os dados foram tratados e analisados estatisticamente no programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, versão 20.0.0).

No sentido de estudar os tipos de manifestação da vibrante, calcularam-se as percentagens de ocorrência de cada manifestação, por posição silábica e em função do contexto adjacente (vogais e/ou consoantes).

O valor da variável duração da vibrante simples foi calculado para todas as produções e, posteriormente foram determinados média e desvio-padrão das repetições por contexto silábico e por informante, de forma a obter apenas um valor médio final (mais representativo) da duração da vibrante.

Quanto à análise inferencial, para o estudo entre as diferentes posições aplicou-se uma análise de variância (ANOVA) de um fator de medidas repetidas, em que o fator posição apresenta 4 níveis. Aplicou-se também, para análise da duração em função do contexto adjacente, uma ANOVA de um fator de medidas repetidas para as posições intervocálica e coda absoluta, em que o fator vogal apresenta 4 níveis. Para as posições de ataque complexo e coda silábica, aplicou-se uma ANOVA de dois fatores de medidas repetidas, em que o fator vogal apresenta 4 níveis e o fator consoante apresenta 2 níveis. Dado que existe um informante com valores em falta para a duração da vibrante em coda silábica, surgiu um *missing value*, ou seja, um campo vazio no SPSS. Como tal, esses dados foram excluídos da ANOVA, passando a amostra a ser de 8 informantes para a duração em coda silábica.

Os pressupostos para a aplicação das ANOVAs de um fator de medidas repetidas foram cumpridos: esfericidade (Teste de Mauchly) e normalidade dos resíduos (Teste de Shapiro-Wilk). Quanto às ANOVAs de dois fatores de medidas repetidas, o pressuposto da esfericidade (Teste de Mauchly) não foi cumprido para o fator vogal, sendo cumprido para o fator consoante e para a interação consoante*vogal. Assim, para o fator vogal a análise foi feita com base no épsilon de Huyn-Feldt (E), cujos valores são, no entanto, inferiores a 0,75 (Tabela 3), podendo portanto os resultados das ANOVAs ser influenciados por este fator de correção. Quanto à normalidade dos resíduos, considera-se que o pressuposto foi cumprido, embora se tenham verificado pequenos desvios à normalidade para [fri] ($p=0,015$), para [ars] ($p=0,012$) e para [ɔrs] ($p=0,038$). Quando os resultados das ANOVAs demonstraram diferenças estatisticamente significativas, foram realizados testes de comparações múltiplas, para determinar quais as diferenças entre os níveis dos fatores.

Variáveis medidas	Contexto silábico	Normalidade	Critério da esfericidade
Duração da vibrante simples		Cumprido	Cumprido
	Intervocálico	Cumprido	Cumprido
	Ataque complexo	Cumprido	Cumprido: $E_{vogal}=0,634$
	Coda silábica	Cumprido	Cumprido: $E_{vogal}=0,511$
	Coda absoluta	Cumprido	Cumprido
Frequências das formantes da vogal esvarabática		Cumprido	
	Ataque complexo	Cumprido	
	Coda	Cumprido	

Tabela 3: Pressupostos para a validação das ANOVAs e do teste t de amostras emparelhadas

No que concerne à duração da vogal esvarabática e às frequências das formantes das vogais nucleares e da vogal esvarabática, os cálculos iniciais foram semelhantes aos realizados para a duração da vibrante simples, calculando-se os valores de média e desvio-padrão, por contexto silábico e por informante. De seguida, aplicou-se o teste t de amostras emparelhadas para ambas as variáveis.

Dado que nem sempre se verifica a ocorrência de vogal esvarabática e porque alguns casos foram eliminados da amostra, existem situações em que não foi possível recolher o valor médio das frequências, para determinados informantes. Assim, no SPSS, surgiram *missing values* e, por conseguinte, para algumas formantes a quantidade de dados em análise foi inferior a 9 (n=8 para ataque complexo e n=7 para coda).

O pressuposto da normalidade para as frequências foi verificado em ambas as posições silábicas. Já quanto à duração, o valor obtido para o p-value foi 0,048, apresentando um desvio relativamente ao nível de significância. No entanto, esse desvio é mínimo e, por isso, utilizou-se o teste paramétrico.

Para a análise dos dados, o nível de significância utilizado em todos os testes estatísticos foi de 0,05.

Capítulo IV: Resultados

Neste capítulo, serão apresentados os resultados obtidos na análise descritiva e inferencial, devidamente ilustrados por gráficos e tabelas, para um acesso mais rápido aos resultados. Para facilitar a leitura e compreensão dos mesmos, este capítulo encontra-se dividido em três secções: (1) manifestações da vibrante simples, (2) duração da vibrante simples e (3) características acústicas da vogal esvarabática. Por sua vez, cada uma destas secções encontra-se também dividida de acordo com o contexto silábico em que a vibrante simples está inserida.

4.1. Manifestações da vibrante simples

Nesta secção, são apresentados os resultados sobre os tipos de manifestações observados, a sua percentagem de ocorrência e que fatores têm ou não influência sobre essa manifestação.

4.1.1. Vibrante em posição intervocálica

Em posição intervocálica apenas se observaram três manifestações distintas, sendo a mais comum o *tap* (71,42%), que pode ser vista na Figura 9, seguindo-se a aproximante (27,99%), apresentada na Figura 10, e por fim, com uma percentagem bastante mais baixa do que as anteriores, a fricativa (0,59%), ilustrada na Figura 8.

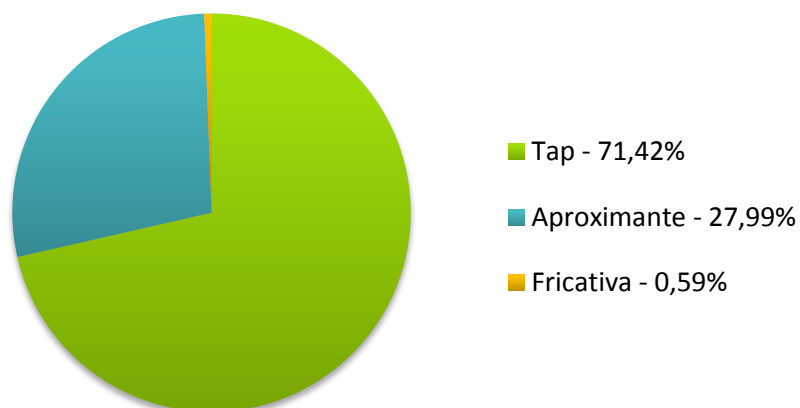


Figura 8: Manifestações da vibrante simples em posição intervocálica

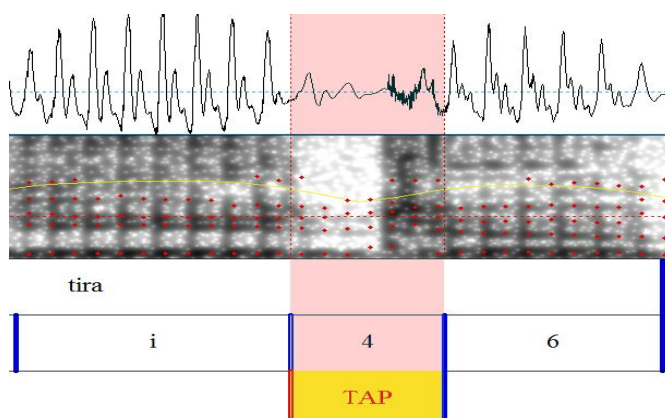


Figura 9: Exemplo de manifestação da vibrante simples como *tap* em posição intervocálica

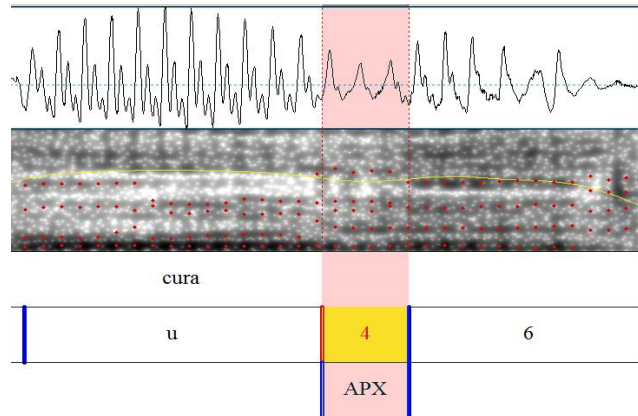


Figura 10: Exemplo de manifestação da vibrante simples como aproximante em posição intervocálica

Observando a Figura 11, é possível perceber que, quando a vogal anterior à vibrante é o [a], a percentagem de ocorrência como aproximante ou *tap* é aproximadamente igual. No caso das restantes vogais, há um predomínio claro do *tap*.

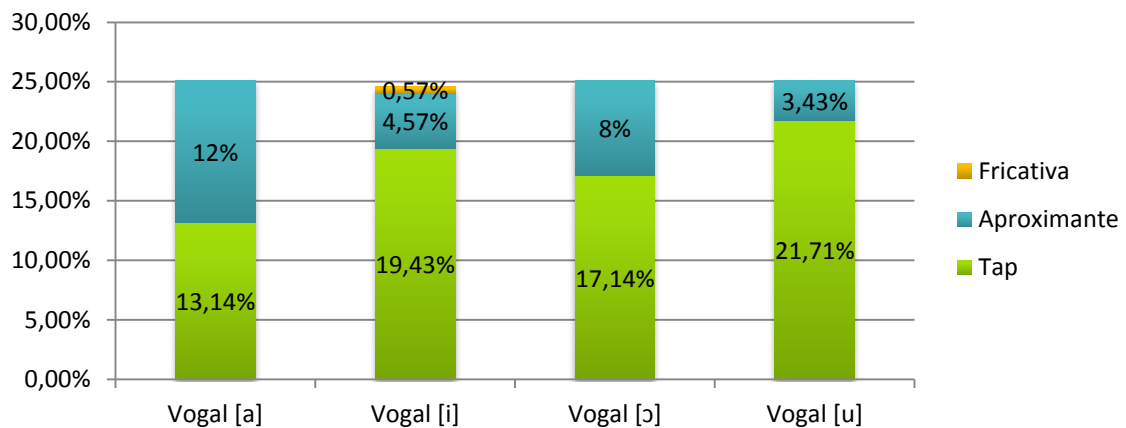


Figura 11: Manifestações da vibrante simples em posição intervocálica em função da vogal adjacente

4.1.2. Vibrante em ataque complexo

Na posição de ataque complexo, como é possível verificar na Figura 12, a manifestação com maior percentagem de ocorrência é de vogal esvarabática + *tap* (54,81%), apresentada na Figura 13, seguindo-se a vogal esvarabática + aproximante (21,29%), presente na Figura 14. Em terceiro surge a realização como *tap* (11,93%), tal como representado na Figura 15.

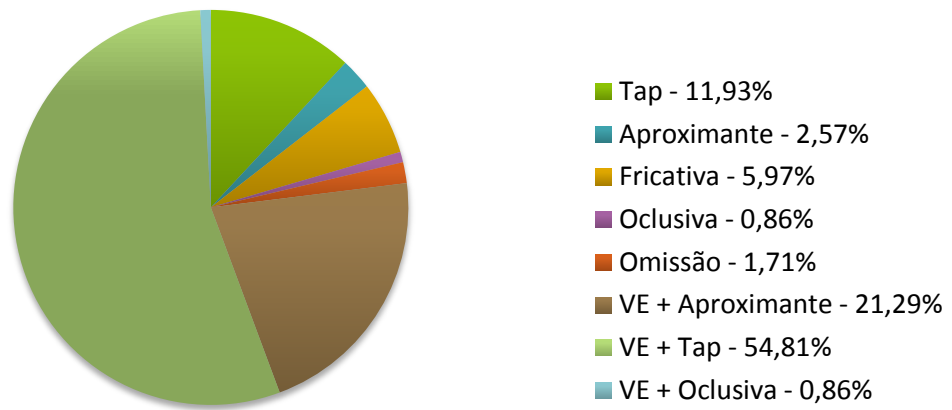


Figura 12: Manifestações da vibrante simples em ataque complexo

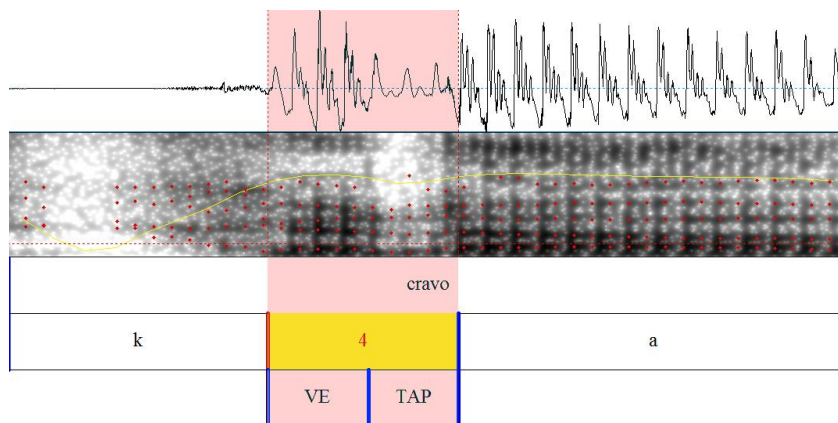


Figura 13: Exemplo de manifestação da vibrante simples como vogal esvarabática + tap em ataque complexo

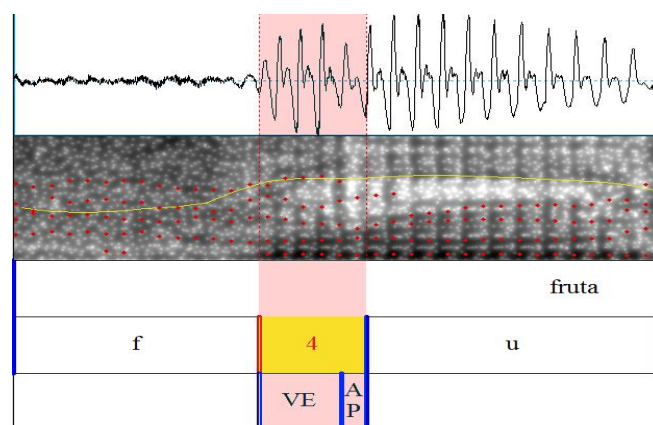


Figura 14: Exemplo de manifestação da vibrante simples como vogal esvarabática + aproximante em ataque complexo

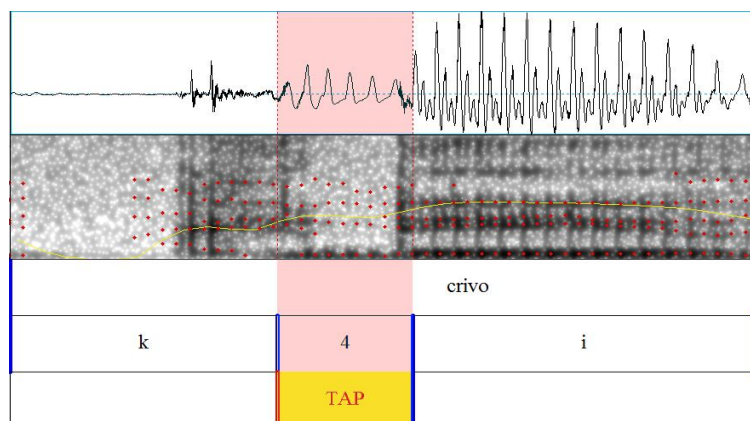


Figura 15: Exemplo de manifestação da vibrante simples como *tap* em ataque complexo

No que concerne à influência das consoantes que antecedem a vibrante simples, observa-se que em contexto de oclusiva há menos variabilidade quanto ao tipo de manifestações da vibrante simples, quando comparado com o contexto de fricativa, como se pode constatar na Figura 16. Além disso, quando a consoante que antecede a vibrante é uma oclusiva, a vibrante manifesta-se essencialmente como vogal esvarabática + *tap* (30,40%), seguindo-se a vogal esvarabática + aproximante (13,64%) e por fim a manifestação como *tap* (3,69%). Em contexto de fricativa a manifestação mais comum é também a de vogal esvarabática + *tap*, com uma percentagem de 24,43%, segue-se o *tap* com 8,24% de ocorrência, em terceiro lugar surge a vogal esvarabática + aproximante (7,67%) e, por fim, a manifestação como fricativa (5,40%). As restantes manifestações apresentam uma percentagem inferior a 3%. É de realçar a ocorrência de aproximante apenas em contexto de fricativa.

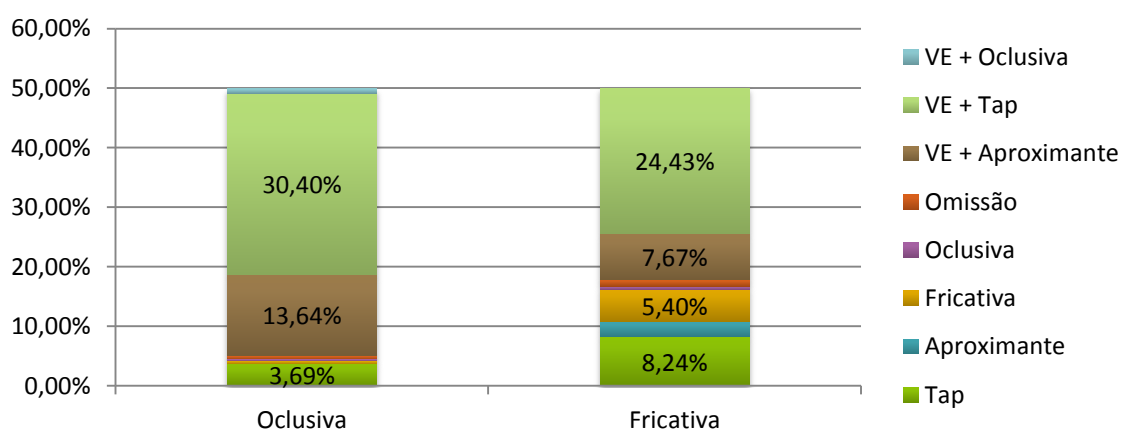


Figura 16: Manifestações da vibrante simples em ataque complexo em função da consoante anterior (occlusiva ou fricativa)

Observando agora a Figura 17, relativa à influência da vogal nuclear na manifestação da vibrante simples, observa-se que as percentagens da manifestação como vogal esvarabática + *tap*

são as mais elevadas em todos os contextos. Destaca-se ainda a omissão da vibrante em contexto de [i] e [u].

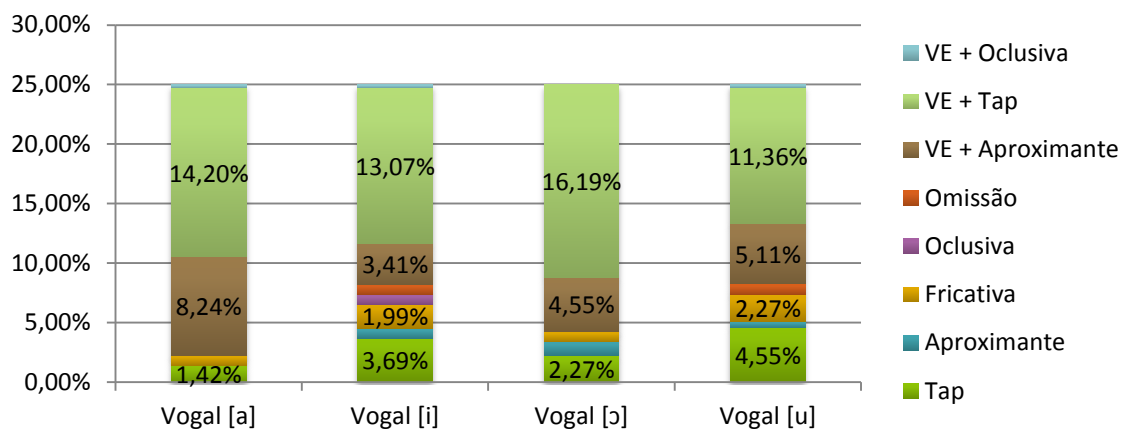


Figura 17: Manifestações da vibrante simples em ataque complexo em função da vogal seguinte

4.1.3. Vibrante em coda silábica

Observando a Figura 18, podemos verificar que na posição de coda silábica predominam essencialmente três manifestações com percentagens de ocorrência entre os 24% e 32%: *tap* (31,35%), *tap* + vogal esvarabática (29,88%) e fricativa (24,86%), cujos exemplos são apresentados nas figuras Figura 19, Figura 20 e Figura 21, respetivamente. As restantes manifestações observadas (aproximante, oclusiva, aproximante + vogal esvarabática e oclusiva + vogal esvarabática), bem como os casos de omissão situam-se abaixo dos 5%.

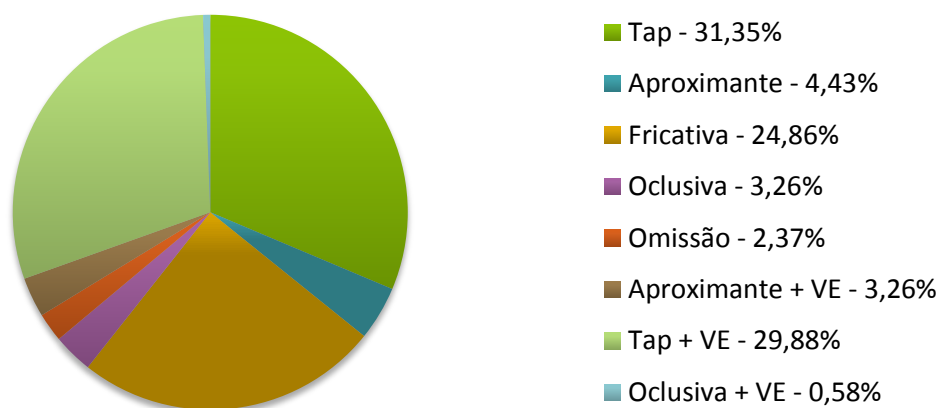


Figura 18: Manifestações da vibrante simples em coda silábica

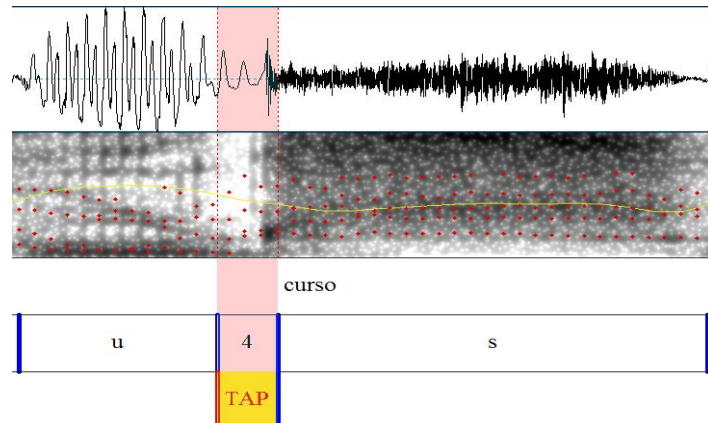


Figura 19: Exemplo de manifestação da vibrante simples como *tap* em coda silábica

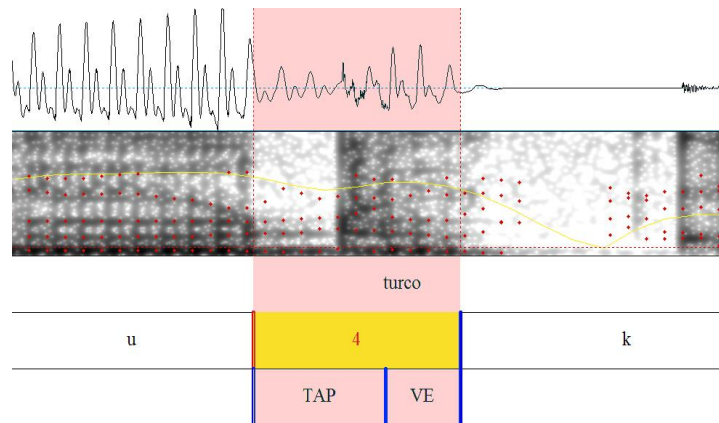


Figura 20: Exemplo de manifestação da vibrante simples como *tap* + vogal esvarabática em coda silábica

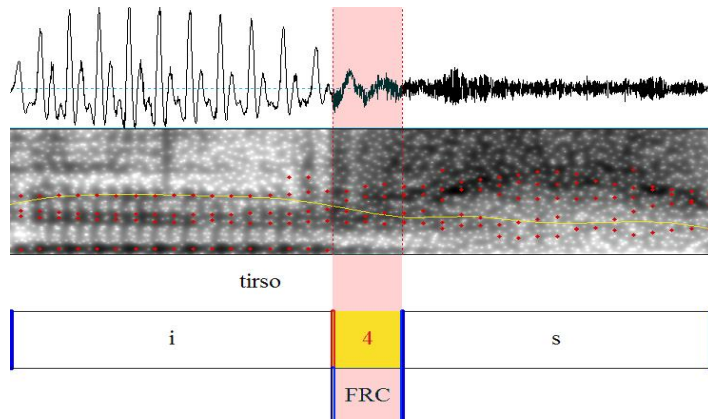


Figura 21: Exemplo de manifestação da vibrante simples como fricativa em coda silábica

Na Figura 22, podemos observar, que em contexto de consoante oclusiva, há um predomínio da manifestação como *tap* + vogal esvarabática (27,81%), seguindo-se a manifestação como *tap* apenas com 7,99%. As restantes manifestações, em contexto de oclusiva, apresentam percentagens de ocorrência abaixo dos 5%. Quanto ao contexto de fricativa, observa-se que as

manifestações como *tap* (23,37%) e como fricativa (20,12%) são as mais frequentes, sendo que as restantes apresentam valores abaixo dos 2,10%.

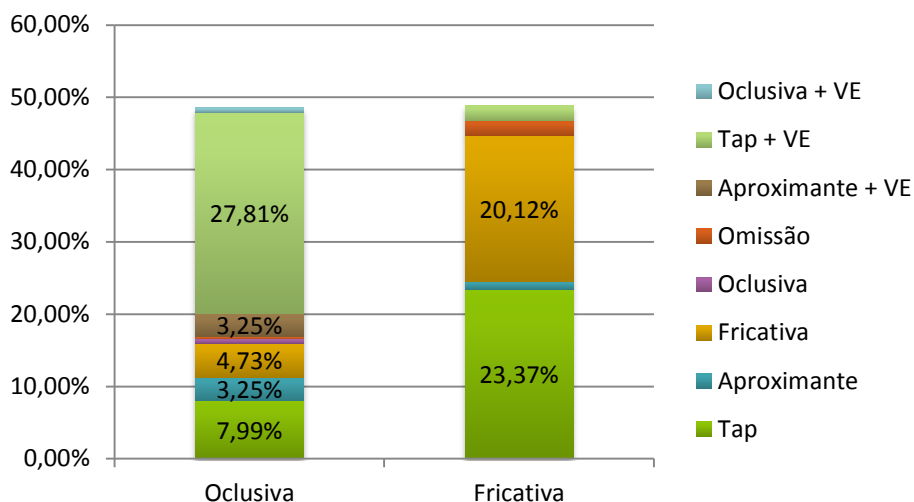


Figura 22: Manifestações da vibrante simples em coda silábica em função da consoantes adjacente (oclusiva ou fricativa)

Quanto à relação entre as vogais nucleares e a vibrante simples (Figura 23), verifica-se que em contexto de [a] e [ɔ] as manifestações mais frequentes são o *tap* ([a] – 10,06%; [ɔ] – 9,47%), o *tap* + vogal esvarabática ([a] – 7,10%; [ɔ] – 5,62%) e a fricativa ([a] – 5,03%; [ɔ] – 5,33%). Quando a vogal nuclear é [i], a percentagem das manifestações como *tap* e como fricativa é de 8,58% para ambas, seguindo-se a de *tap* + vogal esvarabática (4,73%). Finalmente, em contexto de [u] a manifestação mais comum é a de *tap* (10,06%), seguindo-se a fricativa (5,92%) e *tap* + vogal esvarabática (5,62%). As restantes manifestações, nos contextos das quatro vogais, apresentam percentagens abaixo dos 5%.

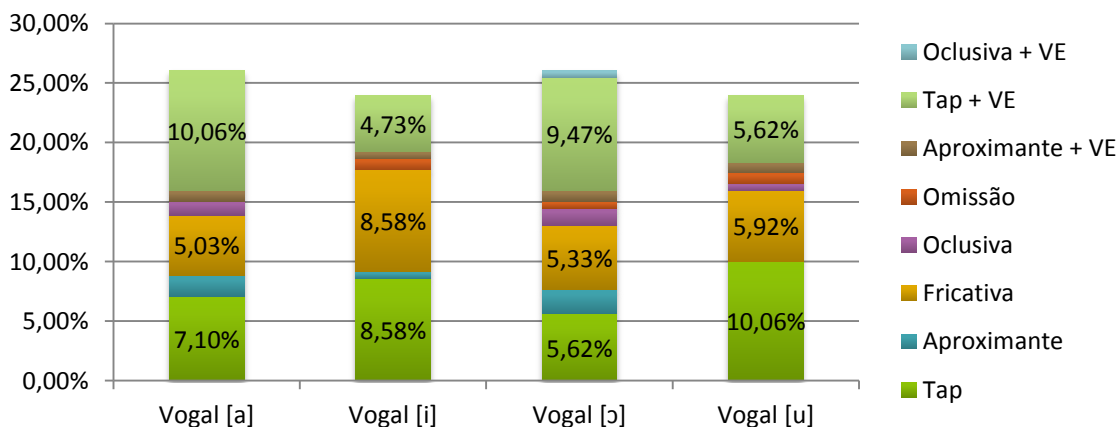


Figura 23: Manifestações da vibrante simples em coda silábica em função da vogal adjacente

4.1.4. Vibrante em coda absoluta

No contexto de coda absoluta, como se pode observar na Figura 24, a vibrante simples manifesta-se como *tap* (Figura 25) em 71,38% das vezes, seguindo-se a manifestação de *tap + vogal esvarabática* (12,59%), ilustrada na Figura 26. As restantes manifestações e omissão da vibrante apresentam uma incidência inferior a 6%.

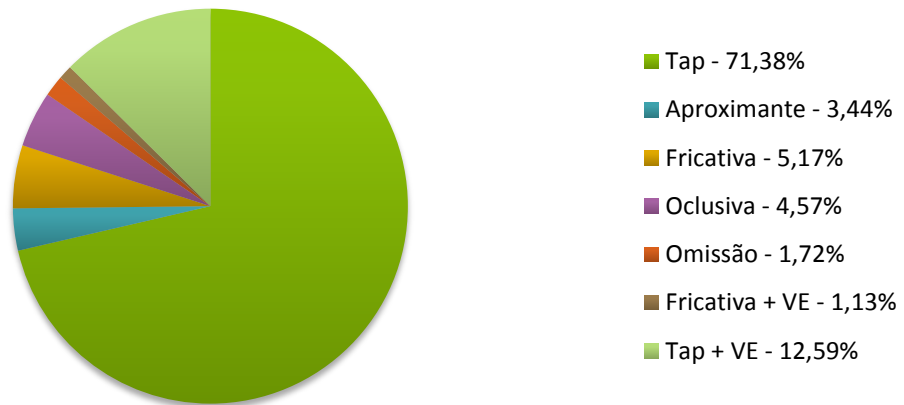


Figura 24: Manifestações da vibrante simples em coda absoluta

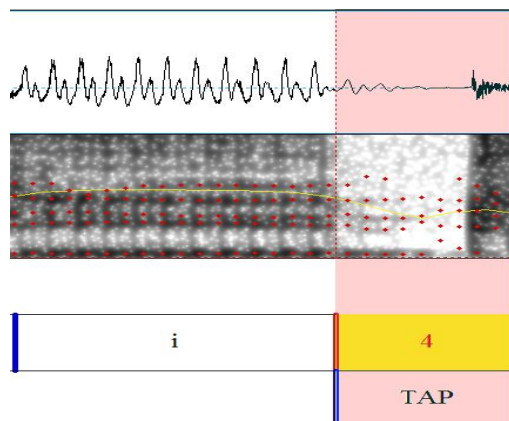


Figura 25: Exemplo de manifestação da vibrante simples como *tap* em coda absoluta

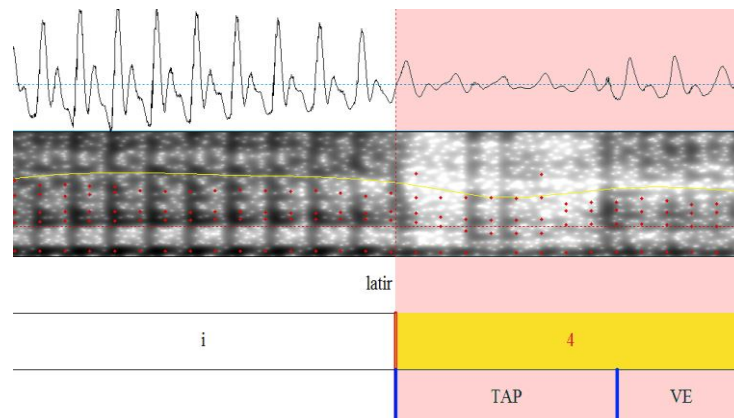


Figura 26: Exemplo de manifestação da vibrante simples como *tap + vogal esvarabática* em coda absoluta

Em coda absoluta, apenas as vogais nucleares podem influenciar a manifestação da vibrante. Analisando a Figura 27, é possível compreender que, para qualquer contexto vocálico, a manifestação mais usual é como *tap* (com valores entre os 17% e os 18,3%). As restantes manifestações apresentam valores abaixo dos 5%.

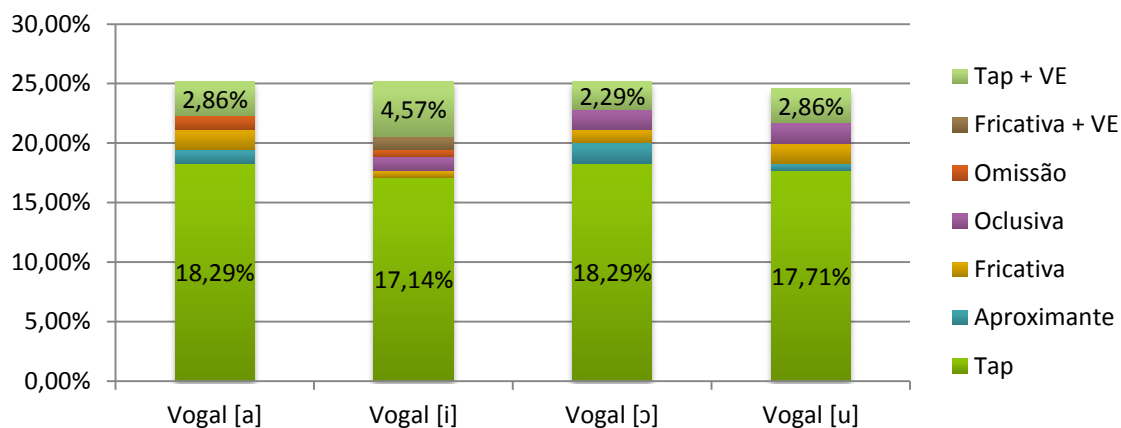


Figura 27: Manifestações da vibrante simples em coda absoluta em função da vogal anterior

4.2. Duração da vibrante simples

Esta secção é dedicada aos resultados da duração da vibrante simples e encontra-se dividida de acordo com a posição silábica em que a vibrante se insere. Em cada secção, é possível encontrar duas ou três tabelas: as primeiras com os valores resultantes da análise descritiva e a última com os valores da análise inferencial.

Antes de analisar a duração da vibrante em cada posição individualmente, foram comparadas as médias entre todas as posições silábicas para verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas. Essas diferenças foram verificadas nos resultados da análise da variância, para um valor de $\alpha=0,05$: $F(3,24)=7,195$; $p<0,001$. De acordo com os resultados das comparações múltiplas, verifica-se que a duração da vibrante simples em posição intervocálica é inferior à duração nas outras posições silábicas, sendo que as posições de coda silábica e absoluta apresentam um efeito de transição entre a posição intervocálica e o ataque complexo. No entanto, recorrendo aos dados da Tabela 4, observa-se que os valores da duração em coda silábica e coda absoluta são bastante díspares do valor em posição intervocálica, estando mais próximos da duração em ataque complexo. Por esse motivo, considera-se que apenas a duração em posição intervocálica, é diferente das restantes.

Posição	Duração (ms)			
	Intervocálica	Ataque Complexo	Coda Silábica	Coda Absoluta
M ± DP	30,15 ± 5,44	44,46 ± 5,71	40,50 ± 8,53	42,24 ± 11,30

Tabela 4: Duração média da vibrante simples nas diferentes posições silábicas (n=9)

4.2.1. Vibrante em posição intervocálica

A vibrante simples em posição intervocálica apresenta um valor de duração médio de 30,15ms (Tabela 4), que varia de acordo com a vogal adjacente, tal como sugere a Tabela 5.

Duração (ms)				
Contexto	Vogal [a]	Vogal [i]	Vogal [ɔ]	Vogal [u]
Média ± DP	27,44 ± 5,72	34,30 ± 4,68	27,89 ± 5,48	30,98 ± 9,56

Tabela 5: Duração da vibrante simples em posição intervocálica em função da vogal anterior (n=9)

Os resultados obtidos na análise da variância da duração indicam que o fator vogal apresenta diferenças estatisticamente significativas, para um valor de $\alpha=0,05$: $F(3,24)=4,688$; $p=0,010$. Recorrendo aos dados da Tabela 5, e de acordo com os resultados do teste post hoc, verifica-se que a duração da vibrante em contexto de [i] (34,30ms) é superior à duração da vibrante em contexto de [ɔ] (27,89ms) e [a] (27,44ms), sendo que para a vogal [u] (30,98ms) se observa um efeito de transição entre as vogais [a] e [ɔ] e a vogal [i]. De forma a facilitar a visualização destes resultados, apresentam-se as médias da duração em função da vogal na Figura 28.

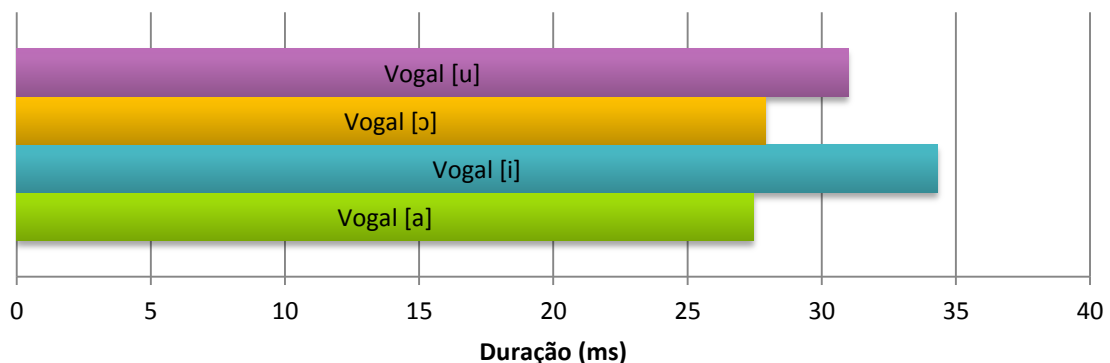


Figura 28: Duração da vibrante simples em posição intervocálica em função da vogal anterior

4.2.2. Vibrante em ataque complexo

Quando a vibrante surge em ataque complexo, a sua duração média é de 44,46ms (Tabela 4), variando de acordo com o contexto adjacente (Tabela 6). Os valores apresentados são relativos à duração total da vibrante simples, estando por isso incluída a duração da vogal esvarabática, quando presente.

Duração (ms)						
Contexto	Vogal				Consoante	
	[a]	[i]	[ɔ]	[u]	[k]	[f]
Média ± DP	46,77±6,0 8	45,51 ± 7,48	45,22 ± 5,45	42,61 ± 6,26	52,17 ± 6,83	37,89 ± 6,56

Tabela 6: Duração da vibrante simples em ataque complexo em função do contexto adjacente (n=9)

De acordo com os resultados da variância da duração, expostos na Tabela 7, apenas o fator consoante apresenta diferenças estatisticamente significativas, para um valor de $\alpha=0,05$: $F(1,8)=29,838$; $p<0,001$. Segundo os dados da Tabela 6, verifica-se que a duração da vibrante em contexto de [k] (52,17ms) é substancialmente superior à duração da vibrante em contexto de [f] (37,98ms). De forma a facilitar a visualização dos resultados acima descritos, apresentam-se as médias da duração em função das consoantes na Figura 29.

Fatores	gl1	gl2	F	p-value
Vogal	1,901	15,204	1,878	0,188
Consoante	1	8	29,838	<0,001*
Vogal * Consoante	3	24	1,415	0,263

* diferenças estatisticamente significativas para $\alpha=0,05$

Tabela 7: Análise da variância da duração em ataque complexo em função da vogal, da consoante e da interação entre os fatores

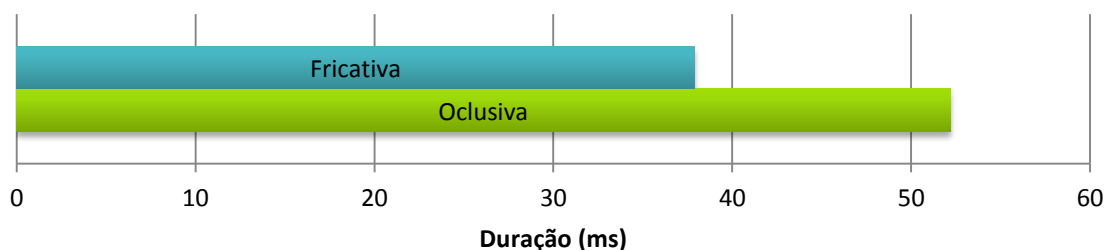


Figura 29: Duração da vibrante simples em ataque complexo em função da consoante anterior

4.2.3. Vibrante em coda silábica

No contexto de coda silábica, a duração média da vibrante é de 40,50ms (Tabela 4), variando de acordo com o contexto adjacente (Tabela 8). Tal como em posição de ataque complexo, também em coda silábica se contabilizou a duração da vogal esvarabática para a duração total da vibrante simples.

Duração (ms)						
Fator	Vogal				Consoante	
Contexto	[a]	[i]	[ɔ]	[u]	[k]	[s]
Média ± DP	41,51 ±	42,80 ±	40,60 ±	44,48 ±	52,37 ±	32,32 ±
	10,41	8,05	10,10	8,86	9,49	8,54

Tabela 8: Duração da vibrante simples em coda silábica em função do contexto adjacente (n=9)

À semelhança do que acontece no contexto de ataque complexo, a análise de variância da duração para o contexto de coda silábica indica que apenas o fator consoante apresenta diferenças estatisticamente significativas, para um valor de $\alpha=0,05$: $F(1,7)=47,675$; $p<0,001$, tal como é apresentado na Tabela 9. Os resultados da estatística descritiva (Tabela 8) evidenciam uma diferença ainda maior relativamente a ataque complexo, entre o contexto de oclusiva (52,37ms) e o de fricativa (32,32ms). De forma a facilitar a visualização do que foi descrito, apresentam-se as médias da duração em função das consoantes na Figura 30.

Fatores	gl1	gl2	F	p-value
Vogal	1,532	10,724	0,718	0,474
Consoante	1	7	47,675	<0,001*
Vogal * Consoante	3	21	0,899	0,458

* diferenças estatisticamente significativas para $\alpha=0,05$

Tabela 9: Análise da variância da duração em coda silábica em função da vogal, da consoante e da interação entre os fatores

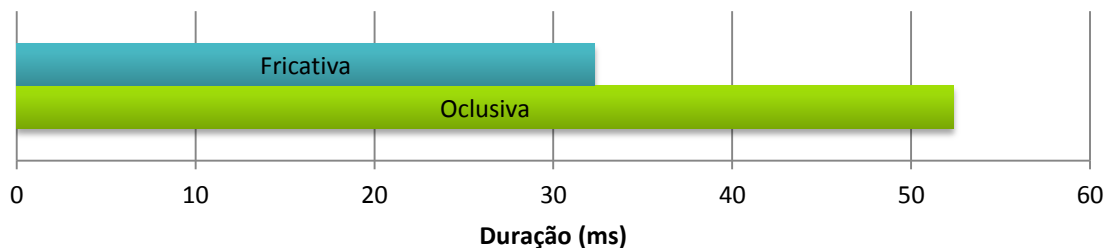


Figura 30: Duração da vibrante simples em coda silábica em função da consoante seguinte

4.2.4. Vibrante em coda absoluta

Em coda absoluta a duração média da vibrante é de 42,24ms (Tabela 4), variando de acordo com a vogal anterior (Tabela 10).

Duração (ms)				
Contexto	Vogal [a]	Vogal [i]	Vogal [ɔ]	Vogal [u]
Média ± DP	40,89 ± 9,68	49,79 ± 15,90	39,13 ± 10,76	40,53 ± 11,97

Tabela 10: Duração da vibrante simples em coda absoluta em função do contexto adjacente (n=9)

Os resultados da variância da duração em coda absoluta, indicam que a diferença entre as vogais é estatisticamente significativa, pelo menos para uma das vogais $\alpha=0,05$: $F(3,24)=3,734$; $p=0,025$. De acordo com a Tabela 10, a média da duração da vibrante simples é maior em contexto de [i] (49,79ms), seguindo-se as vogais [a], [ɔ] e [u], com médias de duração bastante próximas entre si, conforme ilustrado na Figura 31.

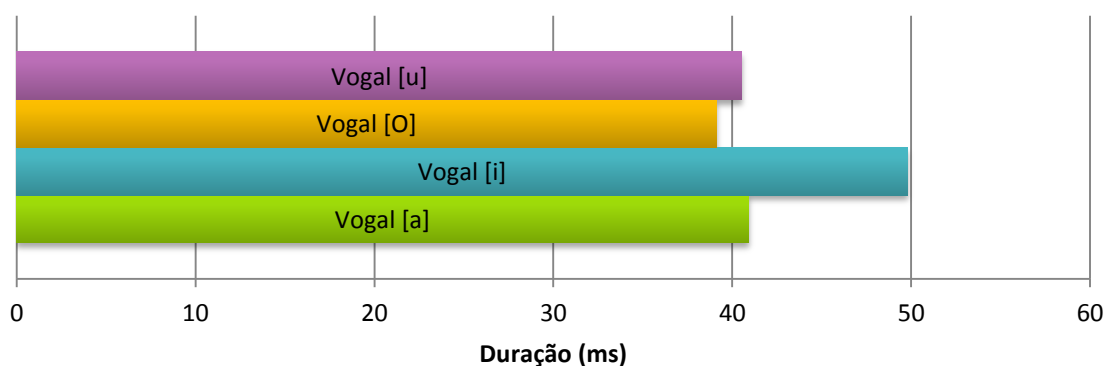


Figura 31: Duração da vibrante simples em coda absoluta em função da vogal nuclear

4.3. Características acústicas da vogal esvarabática

Os parâmetros acústicos da vogal esvarabática que serão alvo de análise são a duração e as frequências das formantes. Estas serão posteriormente comparadas com as mesmas características relativas às vogais nucleares. Uma vez que a vogal esvarabática apenas se observa em contexto de ataque complexo e em coda, esta secção encontra-se subdividida em duas partes: características da vogal esvarabática em ataque complexo (4.3.1) e características da vogal esvarabática em coda (4.3.2). Optou-se por analisar os dados das posições coda silábica e coda absoluta em conjunto, uma vez que nesta última posição o número de vogais esvarabáticas é reduzido, o que poderia dificultar a análise dos dados.

Tal como para a duração da vibrante, antes de analisar a vogal esvarabática individualmente em cada posição silábica, realizou-se uma comparação das médias da duração e das frequências das formantes entre as duas posições, com a finalidade de verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas.

Quanto à duração, o teste t revelou que não existem diferenças estatisticamente significativas entre as duas posições silábicas ($t_{obs} = -1,752$, $gl = 8$ e $p = 0,118$). Através dos dados da estatística

descritiva, é possível compreender que, de facto, as durações médias da vogal esvarabática nas duas posições silábicas são próximas: 24,74ms \pm 3,19 em ataque complexo e 28,71ms \pm 5,30 em coda.

No que concerne à frequência das formantes, analisando a Tabela 11 observa-se que a frequência de F1 é mais elevada em ataque complexo, enquanto F2 é superior em coda. Segundo os valores do teste t, apresentados na Tabela 12, há diferenças estatisticamente significativas apenas entre as frequências de F1 (t_{obs} = 6,761, gl = 8 e $p < 0,001$).

Posição silábica	Frequências das formantes (Hz)	
	F1	F2
	M \pm DP	M \pm DP
Ataque complexo	410,50 \pm 24,49	1462,53 \pm 63,46
Coda	321,133 \pm 37,96	1504,43 \pm 77,45

Tabela 11: Frequências das formantes da vogal esvarabática (n=9)

Par de variáveis	t_{obs}	gl	<i>p-value</i>
F1 em ataque complexo e F1 em coda	6,761	8	<0,001*
F2 em ataque complexo e F2 em coda	-1,515	8	0,168

* diferenças estatisticamente significativas para $\alpha=0,05$

Tabela 12: Comparação de médias entre as formantes da vogal esvarabática em ataque complexo e em coda

4.3.1. Vogal esvarabática em ataque complexo

A duração média da vogal esvarabática (24,74ms) é claramente mais curta que a vogal nuclear (Figura 32). As vogais nucleares apresentam valores de duração entre os 100ms e os 130ms, enquanto a vogal esvarabática dura cerca de 24ms a 28ms.

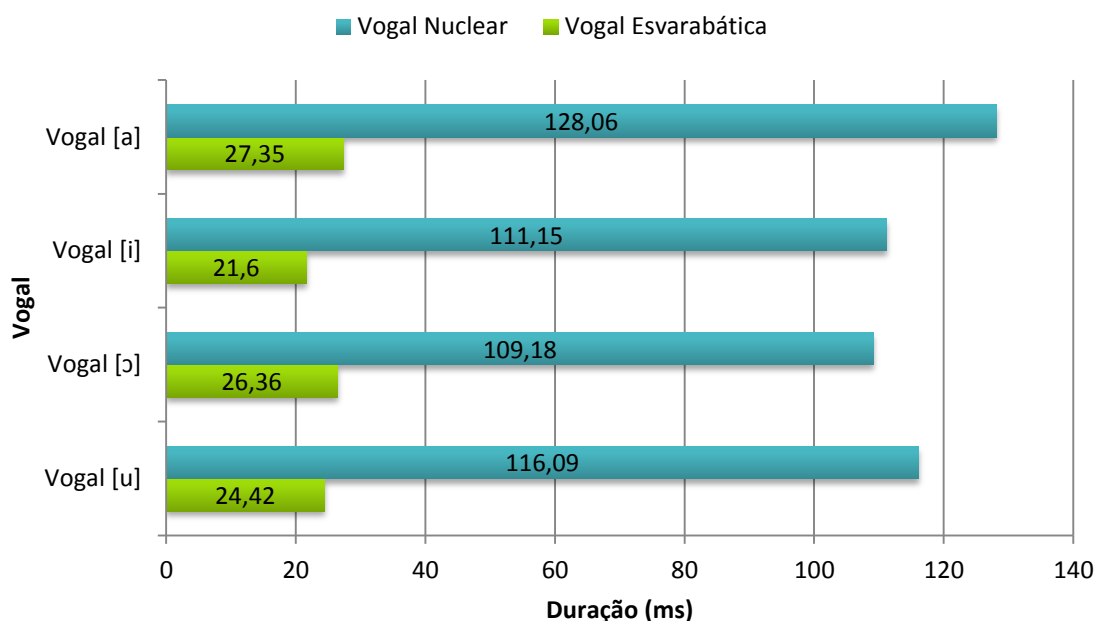


Figura 32: Durações médias das vogais nucleares e da vogal esvarabática em posição de ataque complexo

Quanto aos resultados das frequências das formantes, a análise descritiva (Tabela 13) indica que os valores das frequências das vogais nucleares são diferentes da vogal esvarabática, à exceção da vogal [u] que apresenta valores próximos. A estatística inferencial (Tabela 14) confirma a existência de diferenças estatisticamente significativas para todos os pares de variáveis, à exceção da vogal [u], com $t_{obs} = -0,39$, $gl = 7$ e $p = 0,708$ para F1 e $t_{obs} = -2,192$, $gl = 7$ e $p = 0,065$ para F2.

Frequências das formantes (Hz)				
Vogal	F1 da vogal nuclear	F1 da VE	F2 da vogal nuclear	F2 da VE
	M ± DP	M ± DP	M ± DP	M ± DP
[a]	631,85 ± 68,32	502,67 ± 50,66	1339,87 ± 54,46	1472,93 ± 66,13
[i]	273,75 ± 17,91	351,85 ± 47,57	2142,39 ± 106,05	1774,53 ± 121,55
[ɔ]	504,48 ± 66,17	430,62 ± 47,03	1103,27 ± 72,22	1379,70 ± 131,78
[u]	304,35 ± 15,61	307,81 ± 25,85	1143,91 ± 73,43	1236,72 ± 71,03

Tabela 13: Frequências das formantes das vogais nucleares e da vogal esvarabática em ataque complexo (n=9)

Par de variáveis	t_{obs}	gl	p -value
F1 de [a] e F1 da VE em contexto de [a]	11,913	8	<0,001*
F1 de [i] e F1 da VE em contexto de [i]	-4,216	7	0,004*
F1 de [ɔ] e F1 da VE em contexto de [ɔ]	3,113	8	0,014*
F1 de [u] e F1 da VE em contexto de [u]	-0,39	7	0,708
F2 de [a] e F1 da VE em contexto de [a]	-4,569	8	0,002*
F2 de [i] e F2 da VE em contexto de [i]	7,241	7	<0,001*
F2 de [ɔ] e F2 da VE em contexto de [ɔ]	-8,455	8	<0,001*
F2 de [u] e F1 da VE em contexto de [u]	-2,192	7	0,065

* diferenças estatisticamente significativas para $\alpha=0,05$

Tabela 14: Comparação de médias entre as formantes das vogais nucleares e da vogal esvarabática em ataque complexo

4.3.2. Vogal esvarabática em coda

Relativamente à duração, podemos observar, na Figura 33, que também em posição de coda, a vogal esvarabática apresenta uma duração bastante mais baixa (28,71ms) do que as vogais nucleares (valores médios de duração entre os 90ms e os 112ms).

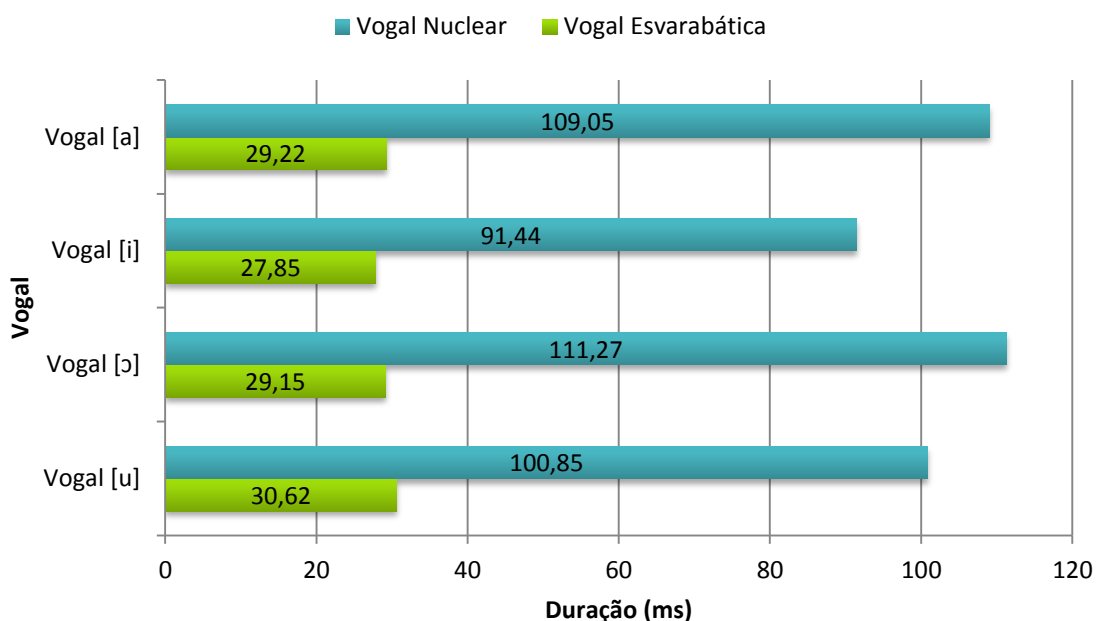


Figura 33: Durações médias das vogais nucleares e da vogal esvarábica em contexto de coda

Quanto às frequências das formantes, os resultados são semelhantes aos obtidos para ataque complexo, uma vez que, segundo a Tabela 15, os valores de F1 e F2 da vogal esvarábica são bastante diferentes dos valores das frequências da vogal nuclear. Depois da realização do teste t (Tabela 16), verificou-se que existem diferenças estatisticamente significativas para todos os pares de variáveis à exceção de F1 para as vogais [i] ($t_{obs} = -1,185$, $gl=6$ e $p=0,281$) e [u] ($t_{obs} = 1,852$, $gl=6$ e $p=0,113$).

Frequências das formantes (Hz)				
Vogal	F1 da vogal nuclear	F1 da VE	F2 da vogal nuclear	F2 da VE
	M ± DP	M ± DP	M ± DP	M ± DP
[a]	643,61 ± 90,71	406,25 ± 41,93	1289,59 ± 56,58	1624,96 ± 123,27
[i]	276,44 ± 20,61	308,59 ± 67,82	2180,07 ± 89,33	1686,04 ± 96,92
[ɔ]	505,12 ± 62,58	332,21 ± 40,65	1040,13 ± 74,55	1478,42 ± 99,05
[u]	293,66 ± 14,23	258,93 ± 26,69	1041,75 ± 90,47	1232,76 ± 132,58

Tabela 15: Frequências das formantes das vogais nucleares e da vogal esvarábica em coda (n=9)

Par de variáveis	t_{obs}	gl	p-value
F1 de [a] e F1 da VE em contexto de [a]	7,474	8	<0,001*
F1 de [i] e F1 da VE em contexto de [i]	-1,185	6	0,281
F1 de [ɔ] e F1 da VE em contexto de [ɔ]	10,862	8	<0,001*
F1 de [u] e F1 da VE em contexto de [u]	1,852	6	0,113
F2 de [a] e F1 da VE em contexto de [a]	-8,310	8	<0,001*
F2 de [i] e F2 da VE em contexto de [i]	10,143	6	<0,001*
F2 de [ɔ] e F2 da VE em contexto de [ɔ]	-11,991	8	<0,001*
F2 de [u] e F1 da VE em contexto de [u]	-2,716	6	0,035*

* diferenças estatisticamente significativas para $\alpha=0,05$

Tabela 16: Comparação de médias entre as formantes das vogais nucleares e da vogal esvarabática em coda

Capítulo V: Discussão

Neste capítulo, são discutidos os resultados obtidos, com base no objetivo definido para este estudo, que visou documentar as características acústicas da vibrante simples em posição intervocálica, em ataque complexo e em coda. Os resultados obtidos são comparados com os dados apresentados na literatura, tanto para o português como para outras línguas.

Este capítulo encontra-se dividido de acordo com a posição silábica em que a vibrante se integra, existindo ainda uma secção relativa à vogal esvarabática: (1) vibrante em posição intervocálica, (2) vibrante em ataque complexo, (3) vibrante em coda silábica, (4) vibrante em coda absoluta e (5) vogal esvarabática.

5.1. Vibrante em posição intervocálica

Nesta posição silábica, a manifestação que se revelou a mais frequente foi o *tap*, cujas características acústicas são as consideradas padrão para a produção da vibrante simples: momento de quase silêncio seguido ou não de uma batida e retomada de voz modal (cf. Mateus et al., 2005; Silva, 1996). A segunda manifestação com maior percentagem de ocorrência foi a aproximante, seguida de fricativa. Segundo Falgueras (2001), a manifestação enquanto aproximante é a mais frequente, seguindo-se o *tap* e por fim a elisão da vibrante. No presente estudo, não se observaram casos de elisão da vibrante em posição intervocálica.

Assim, foram encontrados apenas três tipos de manifestações em posição intervocálica, o que poderá estar relacionado com o contexto em que a vibrante se insere, uma vez que não há ocorrência de vogal esvarabática, diminuindo automaticamente o número de manifestações.

Quanto à influência do contexto, parece haver algum tipo de influência da vogal precedente na manifestação da vibrante simples: vogais altas e/ou posteriores ([i], [ɔ] e [u]) favorecem a ocorrência de *tap*. Estes resultados não estão de acordo com os apresentados por Falgueras (2001), uma vez que nesse estudo não se observou influência do contexto na manifestação acústica da vibrante.

Relativamente à duração, a vibrante em posição intervocálica é significativamente mais curta (30,15ms) do que nas restantes posições silábicas. Esta diferença de durações pode estar relacionada com o tipo de manifestação da vibrante que em ataque complexo e coda, pode apresentar dois elementos. Essas manifestações, segundo Falgueras (2001), são mais longas do que os casos em que há apenas um elemento.

A duração média da vibrante em posição intervocálica situa-se entre os valores apresentados por Silva (1996) – 37ms – e Falgueras (2001) – 23ms. Contrariamente ao que foi verificado por Falgueras (2001), a duração da vibrante é influenciada pela vogal precedente, sendo mais curta em contexto de vogais baixas ([a] e [ɔ]), e mais longa em contexto de vogais altas ([i] e [u]).

5.2. Vibrante em ataque complexo

Em ataque complexo, o número de manifestações da vibrante é bastante superior ao número em posição intervocálica, surgindo sete tipos diferentes e ainda a possibilidade de omissão da vibrante. De entre essas sete manifestações, as mais frequentes são: em primeiro lugar, vogal esvarabática + *tap*; em segundo, vogal esvarabática + aproximante; e, por último, o *tap*. Estes resultados são diferentes dos obtidos no estudo de Falgueras (2001), onde a manifestação da vibrante como vogal esvarabática + aproximante se revelou mais frequente, e as manifestações de vogal esvarabática + *tap* e *tap* como menos frequentes. Acrescenta-se ainda o facto de, no presente estudo, terem surgido três manifestações, não descritas na literatura: fricativa, vogal esvarabática + oclusiva e oclusiva. Mais uma vez, a manifestação que se revelou mais frequente (vogal esvarabática + *tap*) é considerada padrão para esta posição silábica (Falgueras, 2001; Nishida, 2005).

Analisando a influência do contexto, nomeadamente das consoantes adjacentes, verifica-se que, tal como descrito por Nishida (2005), em contexto de fricativa as manifestações com vogal esvarabática apresentam uma menor percentagem de ocorrência do que em contexto de oclusiva. Para além disso, observou-se que manifestações enquanto aproximante apenas acontecem em contexto de fricativa e, também neste contexto, há uma maior ocorrência da manifestação enquanto fricativa, dando a entender que a vibrante simples é bastante afetada pela consoante precedente.

Relativamente à vogal nuclear, esta não parece ter influência na manifestação da vibrante. Apesar disso, aponta-se a ocorrência de omissão em contexto de [i] e de [u], o que pode indicar que vogais altas favorecem a elisão da vibrante.

Na posição de ataque complexo, a vibrante simples apresenta uma duração média de 44,46ms. O modo de articulação da consoante que antecede a vibrante parece influenciar a sua duração, já que em contexto de oclusiva a vibrante apresenta uma duração média de 52,17ms, e em contexto de fricativa esse valor diminuiu para os 37,89ms. Estes valores vão de encontro aos apresentados por Falgueras (2001) (entre 35ms a 52ms), sendo bastante diferentes dos apresentados por Silva (1996), em contexto de oclusiva (entre 16ms a 52ms). A diferença na duração da vibrante entre ataques preenchidos por oclusiva e por fricativa pode estar relacionada com o facto de as fricativas serem um som contínuo e existirem menos casos de manifestações com vogal esvarabática, fazendo com que a vibrante seja um som mais curto.

Quanto à vogal nuclear, não se observaram diferenças estatisticamente significativas e, portanto, concluiu-se que esse não é um fator que tenha influência na duração da vibrante.

5.3. Vibrante em coda silábica

Tal como em ataque complexo, quando a vibrante simples surge em coda silábica, verifica-se um número elevado de manifestações, sendo as mais frequentes o *tap*, seguido de *tap* + vogal

esvarabática e, finalmente, fricativa. As três manifestações referidas têm percentagens de ocorrência bastante próximas entre si. Falgueras (2001) admite que a manifestação como fricativa é uma das menos frequentes e as mais frequentes são manifestações de dois elementos, especialmente aproximante + vogal esvarabática.

Quanto à influência do contexto, contrariamente ao que é admitido por Mateus e Rodrigues (2003), neste estudo não se verificou tendência para omissão em coda silábica. Pelo contrário, a omissão da vibrante simples apresenta uma percentagem de ocorrência bastante baixa (2,37%). Em contexto de oclusiva, há um claro predomínio da manifestação de *tap* + vogal esvarabática e a consoante fricativa favorece a ocorrência de manifestações como fricativa e *tap*. Esta influência das consoantes fricativas foi também verificada por Falgueras (2001).

Já a vogal nuclear, não parece ter grande influência, uma vez que a distribuição de manifestações é semelhante para as quatro vogais. Salienta-se apenas que casos de elisão não se verificam em contexto de [a] e manifestação como aproximante não se verificam em contexto de [u], mas as percentagens são bastante baixas para que se possa tirar qualquer conclusão.

Em coda silábica, a duração média da vibrante é de 40,50ms (valor próximo dos 44ms apresentados por Falgueras, 2001), embora este valor seja afetado, mais uma vez, pelo contexto adjacente. À semelhança do que acontece em ataque complexo, a duração da vibrante é maior quando a consoante seguinte é uma oclusiva, em detrimento das fricativas, podendo esta diferença ser justificada pelos mesmos motivos: fricativas são sons contínuos, não favorecendo a ocorrência de vogal esvarabática. No entanto, nenhum dos estudos consultados admite a influência do contexto na duração da vibrante. A vogal nuclear, não tem influência sobre a duração da vibrante.

5.4. Vibrante em coda absoluta

Em coda absoluta, volta a observar-se uma grande variedade de manifestações, embora haja um claro predomínio da manifestação como *tap*. A segunda manifestação mais comum é de *tap* + vogal esvarabática, seguindo-se a fricativa.

Relativamente à influência do contexto, a vogal nuclear não parece influenciar a manifestação da vibrante simples, já que as percentagens de ocorrência são muito semelhantes entre os vários contextos. Os casos de fricativa + vogal esvarabática só são observáveis em contexto de [i], podendo existir alguma relação entre este contexto e a referida manifestação.

A duração média da vibrante em coda absoluta é de 42,24ms, valor bastante superior ao obtido por Silva (1996), que observou uma duração de 26ms. A duração da vibrante sofre influência da vogal nuclear, já que em contexto de [i] a vibrante é mais longa do que em qualquer outro contexto.

5.5. Vogal esvarabática

Tal como descrito por vários autores, em ataque complexo e coda a vibrante tende a apoiar-se num elemento semelhante a uma vogal (Bradley e Schmeiser, 2003; Falgueras, 2001; Silva et al., 2006; Silva, 1996): a vogal esvarabática. A frequência da primeira formante da vogal esvarabática difere significativamente entre as duas posições silábicas, o que não acontece para F2. Também a duração é semelhante entre as duas posições.

Em ataque complexo, segundo os testes estatísticos, a vogal esvarabática apresenta frequências de formantes diferentes das da vogal nuclear, com exceção da vogal nuclear [u]. Estes resultados contrariam as afirmações de Nishida (2004) e Silva et al. (2006), que admitem que a vogal esvarabática em ataque complexo é similar à vogal que preenche o núcleo da sílaba. Quando analisamos mais detalhadamente as frequências, verifica-se que quando a vogal nuclear é baixa, a F1 da vogal esvarabática é inferior ao da vogal nuclear (resultados também obtidos por Falgueras, 2001) e o inverso acontece para F2. Analisando a Figura 34³, é possível perceber que os valores das frequências da vogal esvarabática se encontram mais centralizados do que os das vogais nucleares, mantendo, no entanto, uma distribuição semelhante, ou seja o F1 e o F2 de cada uma das vogais são diferentes entre si. Conclui-se assim que, apesar da centralização, os valores das frequências não são compatíveis com uma vogal neutra.

Aparentemente, devido à sua duração reduzida, na produção da vogal esvarabática, os articuladores não chegam a atingir o target, o que justifica um triângulo vocálico mais centralizado.

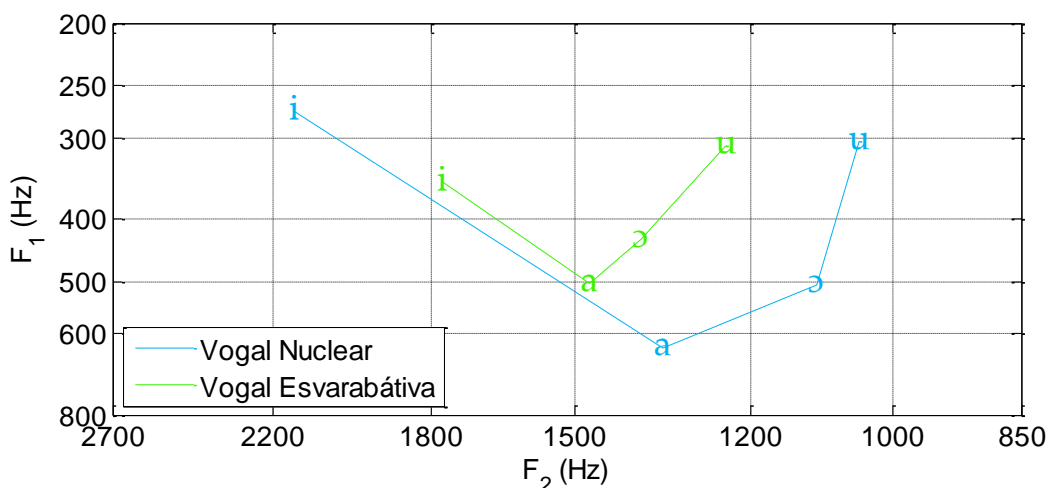


Figura 34: Médias de F1 e F2 para as vogais nucleares e vogal esvarabática em ataque complexo

Relativamente à duração, a vogal esvarabática é de facto mais curta do que a vogal nuclear, com um valor médio de 24,74ms. Este valor é superior ao apresentado por Silva et al. (2006), mas

³ Cada símbolo representa a média geométrica dos valores medianos de F1 e F2 de todos os informantes, para cada vogal (Escudero et al., 2009).

está bastante próximo dos máximos apresentados por Nishida (2005). Já o valor médio apresentado por Falgueras (2001) é superior à média obtida no presente estudo.

As frequências das formantes da vogal esvarabática em coda também diferem significativamente das frequências das vogais nucleares, à exceção de F1 em contexto de [i] e de [u]. Este aspeto indica que, em contexto de vogais altas, a F1 da vogal esvarabática se assemelha à F1 da vogal nuclear. À semelhança do que acontece em ataque complexo, a primeira formante da vogal esvarabática é inferior à da vogal nuclear, em contexto de vogais baixas. Quanto a F2, em contexto de vogais baixas, é mais elevada para a vogal esvarabática, e em contexto de vogais altas é mais elevada para a vogal nuclear. Tal como acontece para a posição de ataque complexo, as frequências das formantes situam a vogal esvarabática numa zona mais central do triângulo vocálico relativamente às vogais nucleares, mas não são suficientemente próximas para que a vogal esvarabática seja semelhante nos diferentes contextos. Este aspeto contraria o defendido por Clemente e Nishida (2007), Falgueras (2001) e Nishida (2006), que admitem que a vogal esvarabática em coda tem sempre as mesmas características, assemelhando-se à vogal neutra. A situação é similar à verificada em ataque complexo, ou seja, provavelmente por falta de tempo, os articuladores não chegam a atingir o target, tal como se observa na Figura 35.

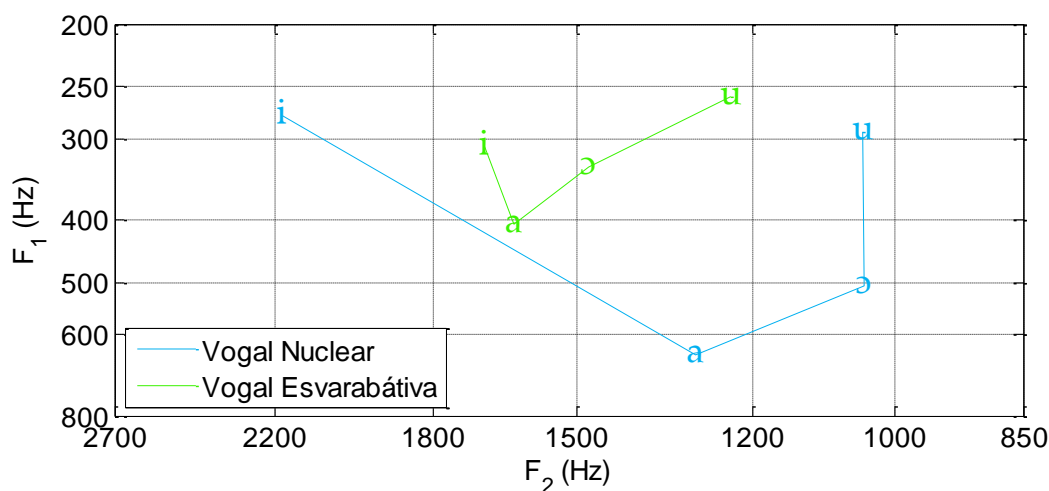


Figura 35: Médias de F1 e F2 para as vogais nucleares e vogal esvarabática em coda

Mais uma vez, a duração da vogal esvarabática é bastante mais curta relativamente à vogal nuclear, apresentando uma média de 28,71ms. Esta duração encontra-se acima de qualquer uma apresentada pelos autores citados. Para justificar a diferença de duração entre a vogal esvarabática em ataque complexo e coda, considerou-se o facto de que em coda, a vibrante simples apenas se apoiar numa vogal (antecedente), necessitando de uma vogal esvarabática mais longa para que o som seja perceptível.

Capítulo VI: Conclusões

Neste capítulo, apresentam-se as principais conclusões a retirar dos resultados obtidos e também as limitações que foram sentidas no decorrer do estudo. Para além destes aspetos, são, também, apresentadas algumas propostas de trabalhos futuros, que permitirão complementar os dados obtidos neste estudo.

6.1. Principais resultados

No que concerne às características acústicas da vibrante simples, conclui-se que as manifestações mais frequentes em qualquer posição silábica envolvem sempre o *tap*, acompanhado ou não de vogal esvarabática. Cumpre salientar que este tipo de manifestação é tido como o “padrão” para a vibrante simples. Em posição intervocálica é onde surgem menos tipos de manifestações e é também a posição em que a vibrante é mais curta (30,15ms). Seguem-se as posições de coda silábica (40,50ms), coda absoluta (42,24ms) e ataque complexo (44,46ms).

Verificou-se que a vibrante simples é influenciada pelo contexto em todas as posições silábicas, quer na sua manifestação quer na duração. Em posição intervocálica, vogais altas favorecem a ocorrência de *tap*; em ataque complexo vogais altas favorecem a elisão; em ataque complexo e coda silábica, consoantes oclusivas favorecem o aparecimento da vogal esvarabática e consoantes fricativas favorecem a manifestação como fricativa; em coda absoluta, vogais anteriores favorecem elisão. Relativamente à duração, em posição intervocálica, a vibrante é mais curta em contexto de vogais baixas; em ataque complexo e coda silábica, a vibrante é mais longa em contexto de oclusiva relativamente ao contexto de fricativa.

No que diz respeito às características da vogal esvarabática, esta não apresenta as mesmas características formanciais da vogal que preenche o núcleo da sílaba, mas também não corresponde à vogal neutra, embora o valor das suas formantes seja próximo das da vogal nuclear. A duração da vogal esvarabática é muito inferior à da vogal nuclear, embora mais curta em ataque complexo (24,74ms) do que em coda (28,71ms).

Em suma, este estudo permitiu conhecer as características acústicas da vibrante simples do PE, nomeadamente as suas manifestações acústicas e duração, quais os fatores que têm influência nas suas características e caracterizar a vogal esvarabática.

6.2. Limitações do estudo

Apesar das conclusões acima apresentadas, este estudo apresenta limitações que devem ser tidas em conta na interpretação dos resultados obtidos.

A principal limitação a apontar é a escassez de dados acústicos sobre a vibrante simples, mesmo para outras línguas que não o PE, para a qual nenhuma referência foi encontrada. Esta

escassez dificulta também a análise dos dados obtidos, uma vez que existem poucos dados para comparação.

É também de mencionar que a amostra deste estudo é relativamente reduzida, sendo todos os informantes do distrito de Aveiro, do género masculino. Estes fatores impedem a generalização das conclusões para toda a população falante do PE.

Outra limitação relaciona-se com a dificuldade na anotação dos dados, que foi bastante morosa. Uma vez que foram encontradas várias manifestações diferentes, foi necessário criar um código e definir exatamente as características de cada uma das manifestações. Mesmo com recurso ao código, e até se conseguir uniformizar a anotação, foram necessárias várias revisões, o que atrasou o restante trabalho.

Na análise estatística, o facto de existirem informantes com dados em falta, diminui ainda mais a quantidade de dados em análise.

6.3. Sugestões de desenvolvimentos futuros

Em estudo futuros nesta área, sugere-se que se tente colmatar as limitações referidas na secção 6.2.

Para além disso, seria interessante um aumento do *corpus* em estudo. Incluir mais consoantes do PE permitiria analisar não só a influência do modo de produção, mas também do ponto de articulação e vozeamento nas características da vibrante simples. Envolver mais vogais nucleares poderia também auxiliar na compreensão do comportamento da vogal esvarabática, já que a quantidade de dados seria maior.

Referências Bibliográficas

- American Speech and Hearing Association. (2013). What is Language? What is Speech? Retrieved from http://www.asha.org/public/speech/development/language_speech.htm
- Boersma, P. e Weenink, D. (2013). Praat: doing phonetics by computer (version 5.3.50). University of Amsterdam. Retrieved from <http://www.praat.org/>
- Bowen, C. (2009). *Children's Speech Sound Disorders*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Bradley, T. G. e Schmeiser, B. S. (2003). On the Phonetic Reality of Spanish /r/ in Complex Onsets. In P. Kempchinsky e C.-E. Piñeros (Eds.), *Theory, Practice, and Acquisition: Papers from the 6th Hispanic Linguistics Symposium* (pp. 1–20). Somerville, MA: Cascadilla Press. Retrieved from <http://spanish.ucdavis.edu/sites/default/files/profiles/files/bradleyschmeiser.pdf>
- Clark, J., Yallop, C. e Fletcher, J. (2007). Segmental Articulation. In *An Introduction to Phonetics and Phonology* (3ª ed.). Blackwell Publishing.
- Clemente, F. C. e Nishida, G. (2007). Características Acústicas do Tap em Coda: Dados do Português de Curitiba e do Espanhol de Buenos Aires. *Revista Letras*, n°73, 73–88. Retrieved from <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/letras/article/view/8625>
- Davenport, M. e Hannahs, S. (1998). *Introducing phonetics and phonology*. London: Arnold.
- Escudero, P., Boersma, P., Rauber, A. S. e Bion, R. (2009). A cross-dialect acoustic description of vowels: Brazilian and European Portuguese. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 126(3), 1379–93. doi:10.1121/1.3180321
- Face, T. (2006). Intervocalic Rhotic Pronunciation by Adults Learners of Spanish as a Second Language. In C. A. Klee e T. L. Face (Eds.), *Selected Proceedings of the 7th Conference on the Acquisition of Spanish and Portuguese as First and Second Languages* (pp. 47–58). Somerville, MA: Cascadilla Proceedings Project. Retrieved from www.lingref.com, document #1274
- Falgueras, B. B. (2001). *Las vibrantes del español: manifestaciones acústicas y procesos fonéticos*. Departamento de Filología Española. Universidade Autònoma de Barcelona. Retrieved from <http://www.tdx.cat/handle/10803/4859>
- Jesus, L. M. T., e Shadle, C. (2005). Acoustic analysis of European Portuguese uvular and voiceless tapped alveolar fricatives. *Journal of the International Phonetic Association*, 35(1), 27–44. doi:10.1017/S0025100305001866

- Keske-Soares, M., Mota, H. B., Pagliarin, K. C., e Ceron, M. I. (2007). Estudo sobre os ambientes favoráveis à produção da líquida não-lateral /r/ no tratamento do desvio fonológico. *Revista Da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 12(1), 48–54. Retrieved from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-80342007000100010&nrm=iso
- Ladefoged, P. (2001). *A course in phonetics* (4 ed.). Orlando, FL: Harcourt College Publishers.
- Ladefoged, P. e Maddieson, I. (1999). *The sounds of the world's languages* (p. 425). Oxford: Blackwell.
- Mateus, M. H. M. e D'Andrade, E. (2000). *The Phonology of Portuguese*. (J. Durand, Ed.) *The Phonology of the World's Language*. New York: Oxford University Press.
- Mateus, M. H. M., Falé, I. e Freitas, M. J. (2005). *Fonética e Fonologia do Português Europeu*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Mateus, M. H. M. e Rodrigues, C. (2003). A vibrante em coda no Português Europeu. In D. da Hora e G. Collischonn (Eds.), *Teoria Linguística: Fonologia e outros temas* (pp. 181–199). Pernambuco: Universidade Federal de Pernambuco - Editora Universitária.
- Mendes, A. P., Afonso, E., Lousada, M. e Andrade, F. (2009). *Teste Fonético-Fonológico de Avaliação da Linguagem Pré-Escolar*. Aveiro: Designeed.
- Mezzomo, C. L. e Ribas, L. P. (2004). Sobre a Aquisição de Líquidas. In R. R. Lamprecht (Ed.), *Aquisição Fonológica do Português: perfil de desenvolvimento e subsídios para Terapia* (pp. 95–109). Porto Alegre: Artmed.
- Nishida, G. (2004). Características acústicas do tap em grupo no PB. In C. Mito, I. L. Coelho, M. C. F. Silva, L. M. N. Olímpio, e R. S. Rial (Eds.), *Anais do VI Encontro do Círculo de Estudos Linguísticos do Sul* (pp. 1–8). Florianópolis, SC: Celsul. Retrieved from <http://celsul.org.br/Encontros/06/Individuais/160.pdf>
- Nishida, G. (2005). *Análise Acústica do Tap em Grupos no Português do Brasil*. Universidade Federal do Paraná.
- Nishida, G. (2006). *Análise Acústica do Tap em Coda do Espanhol*. Universidade Federal do Paraná. Retrieved from http://www.lettras.ufpr.br/documentos/graduacao/monografias/ps_2006/Gustavo_Nishida.pdf

- Peña-Brooks, A. e Hedge, M. N. (2007). *Assessment and treatment of articulation and phonological disorders in children* (2ª ed.). Austin, Texas: PRO-ED.
- Silva, A. (1996). *Para a Descrição Fonético-Acústica das Líquidas no Português Brasileiro: Dados de um Informante Paulistano*. Instituto de Estudos da Linguagem. Universidade Estadual de Campinas. Retrieved from <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000108538>
- Silva, A., Clemente, F. C. e Nishida, G. (2006). Para a representação dinâmica do tap em grupos e codas: evidências acústicas. *Revista Virtual de Estudos Da Linguagem - ReVEL*, n°4(7). Retrieved from http://www.revel.inf.br/files/artigos/revel_7_para_a_representacao_dinamica_do_tap_em_grupos_e_codas.pdf
- Stevens, K. (1998). *Acoustic Phonetics*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Vigário, M. e Falé, I. (1993). A sílaba do Português Fundamental: uma descrição e algumas considerações de ordem teórica. In *Actas do IX Encontro Nacional da Associação Portuguesa de Linguística* (pp. 465–478).
- Vigário, M., Freitas, M. J. e Frota, S. (2006). Grammar and Frequency Effects in the Acquisition of Prosodic Words in European Portuguese. *Language & Speech*, 49(2), 175–203.
- Vigário, M., Martins, F. e Frota, S. (2004). Frequências no Português Europeu: a ferramenta FreP. In *Actas do XX Encontro Nacional da Associação Portuguesa de Linguística* (pp. 897–908).

ANEXO A – Parecer da Comissão de Bioética e Ética Médica da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto



UNIDADE DE BIOÉTICA, BIODIREITO E ECONOMIA DA SAÚDE
DCSS - FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

PARECER

SOBRE O PROTOCOLO RELATIVO AO PROJETO DE Mestrado em Ciências da Fala e da Audição na Universidade de Aveiro intitulado “ANÁLISE ACÚSTICA DA VIBRANTE SIMPLES DO PORTUGUÊS EUROPEU”, DE QUE É INVESTIGADORA RESPONSÁVEL A SRA. DRA. ANA FILIPA DOS SANTOS MELO SILVA.

Considerando que o objetivo deste estudo é descrever as características acústicas que definem a realização fonética da vibrante simples, nos diferentes contextos de ocorrência;

Que se trata de um estudo realizado com uma população saudável e adulta;

Que se trata de um estudo que implica a gravação de uma amostra de fala, isenta de riscos físicos, emocionais e financeiros para os sujeitos;

Que a total e absoluta privacidade dos participantes, no que respeita aos dados avaliados, é garantida e assegurada pelo investigador;

Que a confidencialidade dos dados, bem como a sua anonimização, é garantida pelo investigador;

Que não implica qualquer risco para a saúde dos participantes;

Que a participação dos sujeitos é totalmente voluntária, sendo expressamente referido que estes não terão nenhuma vantagem ou desvantagem com a sua participação ou recusa de participação no estudo;

Que os participantes poderão desistir, a qualquer momento, sem qualquer justificação, e sem qualquer penalização;

Que os documentos de informação e de obtenção do consentimento informado estão de acordo com as normas éticas internacionalmente estabelecidas nesta matéria;

Não obstante:

1 – quer a ficha informativa, quer a folha de consentimento informado deverá incluir o título do estudo em causa.

Sou de parecer que o estudo em causa pode ser aprovado sem restrições de natureza ética.

Porto, 05 de Julho de 2013

O Diretor do Departamento

Prof. Doutor Rui Nunes

O Relator do Parecer

Mestre Ivone Duarte

ANEXO B – Folha de Informação aos Participantes

Eu, Ana Silva, licenciada em terapia da fala, encontro-me a frequentar o Mestrado em Ciências da Fala e da Audição na Universidade de Aveiro. No âmbito da realização da Dissertação de Mestrado, com o título “Análise Acústica da Vibrante Simples do Português Europeu”, sob orientação da Doutora Catarina Oliveira, Professora na mesma Universidade, venho solicitar a sua colaboração.

Estudo: Objetivos e Metodologia

O principal objetivo desta investigação é a recolha de dados acústicos relativos à vibrante simples do Português Europeu (/r/), nos seus três contextos de ocorrência: posição intervocálica (ex.: cara), ataque complexo (ex.: prato) e coda (ex.: parto). Os dados recolhidos permitirão aprofundar o conhecimento sobre as características fonéticas desse som, que até agora são escassas para o Português Europeu.

A sua participação neste estudo envolverá a gravação de uma amostra de fala que, posteriormente, será utilizada para obter os parâmetros acústicos a analisar. Antes da gravação terá de responder a algumas questões colocadas pela investigadora para despistar problemas de linguagem, fala ou audição.

Para a recolha da amostra de fala, ser-lhe-á pedido que leia uma sequência de frases, nas quais estará contida a palavra alvo, que será repetida 3 vezes. A leitura deverá ser realizada com um ritmo de fala e com um tom de voz que considere normais. Os enunciados serão apresentados num ecrã de computador e a recolha de dados será realizada numa câmara insonorizada utilizando um microfone. Estará sentado durante todo o processo que deverá demorar cerca de 20 minutos.

Informações

A sua participação é voluntária e, assim sendo, poderá a qualquer momento optar por desistir de participar no estudo, sem que daí advenham quaisquer prejuízos ou consequências.

Será garantida a confidencialidade e o anonimato de todas as informações recolhidas, sendo apenas utilizados os dados referentes à idade para efeitos de análise estatística. O sinal de voz recolhido não será utilizado para outros fins que não os definidos no âmbito da investigação ou outros com ela relacionados.

Deste estudo, não advirá qualquer risco físico, emocional e/ou financeiro para si.

A equipa de investigadores está ao seu dispor para responder a qualquer dúvida ou questão que considere que não foi esclarecida com este documento informativo.

ANEXO C – Termo de Consentimento Livre e Informado

Análise Acústica da Vibrante Simples do Português Europeu

Por favor, responda às questões que se seguem desenhando uma cruz na coluna apropriada.

	Sim	Não
Eu li a Folha de Informação aos Participantes.		
Eu recebi toda a informação adequada a este estudo.		
Foi-me permitido colocar questões sobre o estudo.		
Todas as minhas dúvidas sobre o estudo foram esclarecidas.		
Eu compreendi que posso desistir do estudo em qualquer altura, sem que qualquer consequência advenha dessa desistência.		
Eu compreendi que todos os dados serão tratados de forma confidencial garantindo o anonimato.		
Eu concordo em participar neste estudo.		

Nome do participante: _____

Assinatura do participante: _____

Nome do investigador: _____

Assinatura do investigador: _____

Data: ____ - ____ - _____