

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE LÍNGUAS ESTRANGEIRAS MODERNAS  
LETRAS PORTUGUÊS E INGLÊS**

**LIRIA RAQUEL DRULA**

**UMA ANÁLISE ACÚSTICA DA DURAÇÃO DOS DITONGOS [aɪ] E  
[eɪ] NO INGLÊS AMERICANO E PORTUGUÊS BRASILEIRO À LUZ  
DOS SISTEMAS ADAPTATIVOS COMPLEXOS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**CURITIBA**

**2017**

**LIRIA RAQUEL DRULA**

**UMA ANÁLISE ACÚSTICA DA DURAÇÃO DOS DITONGOS [aɪ] E  
[eɪ] NO INGLÊS AMERICANO E PORTUGUÊS BRASILEIRO À LUZ  
DOS SISTEMAS ADAPTATIVOS COMPLEXOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Letras Português e Inglês do Departamento Acadêmico de Comunicação e Expressão e Departamento Acadêmico de Línguas Estrangeiras Modernas, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Maria Lúcia de Castro Gomes

**CURITIBA**

**2017**

Dedico este trabalho a José Armando  
Bassetti Neto (In Memoriam), pelos  
momentos de inspiração.



Ministério da Educação  
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO  
PARANÁ

Campus Curitiba

Departamento Acadêmico de Linguagem e  
Comunicação

Departamento Acadêmico de Letras Estrangeiras  
Modernas

Curso de Graduação em Letras Português/Inglês



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

### UMA ANÁLISE ACÚSTICA DA DURAÇÃO DOS DITONGOS [aɪ] E [eɪ] NO INGLÊS AMERICANO E PORTUGUÊS BRASILEIRO À LUZ DOS SISTEMAS ADAPTATIVOS COMPLEXOS

por

**LIRIA RAQUEL DRULA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 30 de Novembro de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado no curso de Letras Português/Inglês. O candidato **Liria Raquel Drula** foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

\_\_\_\_\_ Maria Lúcia de Castro Gomes \_\_\_\_\_

Professor orientador

\_\_\_\_\_ Jeniffer Albuquerque \_\_\_\_\_

Membro titular

\_\_\_\_\_ Andressa Brawerman \_\_\_\_\_

Membro titular

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecer é sempre um ato de amor, não há como agradecer genuinamente sem transbordar amor em palavras. É isso que faço aqui, deixando explícito todo meu carinho àqueles que agradeço.

Agradeço à minha orientadora Prof. Dr. Maria Lúcia de Castro Gomes, pela sabedoria, pelo conhecimento compartilhado, pelo carinho, pela paciência e por sempre estar disposta a me ensinar. Muito obrigada pelos momentos juntas desde a Iniciação Científica, quando a senhora resolveu apostar em mim e nunca deixou de acreditar que eu era capaz de estudar uma área tão especial da Linguística como a Fonética. Muito obrigada pelas manhãs, tardes e noites em frente ao computador e no laboratório de fonética, que muitas vezes atacava nossa alergia, mas mesmo assim permanecíamos estudando. Muito obrigada pelos puxões de orelha necessários e por toda atenção que a senhora me deu.

Agradeço à banca deste trabalho, constituída da professora Andressa Brawerman e Jeniffer Albuquerque, pela disposição em avaliá-lo e participar da sua elaboração. Muito obrigada pelas dicas valiosas e orientações necessárias a respeito do meu trabalho.

Um agradecimento especial à Prof. Jeniffer Albuquerque pela orientação na primeira etapa deste trabalho e pela dedicação e carinho ofertados. Muito obrigada por ser tão dedicada, por me elogiar quando conheceu meu pai, por me conquistar com seu humor ácido, por estar disposta a me adotar no primeiro momento deste trabalho, por dedicar tanto tempo a mim. Obrigada pelos abraços, pelos ombros, pela acolhida e por me ensinar tanto em todos os aspectos. Obrigada por me mostrar que eu consigo escrever um trabalho acadêmico.

Agradeço aos meus amigos, por nunca me deixarem, estarem ao meu lado, me acolherem e me animarem nos momentos em que eu mais precisei. Ju, muito obrigada por ser meu trevo, muito obrigada por ser exatamente quem você é, e por nunca desistir de mim. Obrigada por ser minha BFF. Alana, muito obrigada por ser minha amiga, mãe, irmã, professora... Por estar sempre presente naquelas tardes em que eu precisava conversar. Obrigada por me ensinar que eu sou a protagonista da minha história. Gabriel, muito obrigada por ser meu Sol, por iluminar meus dias, por

estar sempre tão perto, por me ensinar que as pessoas valem a pena, por me ensinar a abraçar novamente. Agradeço a vocês três por me deixarem formar com vocês o mais fantástico quarteto de todos.

Rafa, muito obrigada por aparecer na minha vida quando eu mais precisei. Muito obrigada por estar sempre comigo, por ver meu pior lado e mesmo assim resolver ficar. Obrigada por ser mais do que um amigo, ser o irmão homem que eu sempre quis ter. Obrigada por completar minha vida, obrigada por elevar a vida em mim.

Agradeço à minha família, que desde meus primeiros anos de vida me motivou a estudar e sem dúvida não mediu esforços para que eu pudesse estar concluindo a Graduação. Mãe, muito obrigada por ser a melhor mãe do mundo, por me permitir viver ao seu lado, por me permitir ser tua filha. Obrigada pelo apoio, por me dar suporte em todo esse tempo e por me acolher em todas as vezes que eu precisei. Pai, muito obrigada pela inspiração. O senhor me inspira a ser uma pessoa melhor, o senhor me ensina coisas que eu nunca aprenderia numa Universidade. Obrigada pelas noites conversando em que o senhor me permitia fingir que eu podia compartilhar algum conhecimento inédito contigo. Obrigada por todo suporte. Rita, obrigada por ser a melhor irmã do mundo. “Quem tem uma Rita, tem tudo”, essa é a maior verdade da minha vida. Obrigada por me motivar, por me entender, por ser tudo que eu preciso. Obrigada por ter me ensinado a metáfora do bolo da avó, você não tem ideia de como isso mudou minha vida. Obrigada por sempre estar disposta a me ouvir e me ajudar em todos os aspectos. Agradeço ao Vitor, por ser muito mais do que um cunhado e me proporcionar momentos tão bons e divertidos ao seu lado. Eu só posso agradecer e dizer que meu amor por vocês é enorme, nada pode exemplificar o que eu sinto por vocês.

Jana, muito obrigada pela caminhada, obrigada por tudo que você fez e ainda faz na minha vida. Obrigada por me mostrar que eu tinha muito a viver ainda, muito a fazer, e que minha vida poderia ser muito bem aproveitada. Obrigada por existir, obrigada por sempre estar comigo.

Finalmente agradeço a Deus, pelo dom da vida. Por ter permitido a minha permanência nesse mundo até o dia de hoje. E por todos os presentes que me deu, os quais se manifestam por meio da vida daqueles a quem eu agradeço.

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo investigar a produção dos ditongos [aɪ] e [eɪ] de falantes brasileiros e americanos, dos quais português brasileiro e inglês americano são L1 e L2, a fim de observar semelhanças nos valores da duração dos ditongos, obtidos na análise acústica, a partir de uma concepção de língua como um Sistema Adaptativo Complexo. É importante ressaltar que essa concepção de língua advém dos teóricos estudados neste trabalho, como por exemplo Larsen-Freeman (1997) e Beckner *et.al.* (2009). Para tanto realizamos um levantamento teórico acerca do estatuto fônico dos ditongos tanto do português como do inglês, e percebemos que os autores divergem muito no uso da terminologia, como ditongo, vogal ditongada ou vogal alongada, principalmente em relação a [eɪ]. Tivemos como resultados as produções dos falantes com os valores de duração do ditongo, vogal e aproximante distintos entre brasileiros e americanos, mas próximos, o que pode sugerir a influência de um sistema linguístico no outro, ou seja, como o português brasileiro influencia no inglês e vice-versa. A partir disso, podemos tecer considerações acerca do Sistemas Adaptativos Complexos (SAC) como uma concepção de língua possível e útil para pensarmos no desenvolvimento linguístico de falantes bilíngues.

**Palavras-chave:** Análise Acústica; Ditongos; Bilinguismo; Sistemas Adaptativos Complexos.

## ABSTRACT

This work aims at investigating the production of diphthongs [aɪ] and [eɪ] of Brazilian and American speakers, who have Portuguese and English as their L1 and L2, to observe similarities in the values of the diphthong durations obtained through acoustic analysis, from the perspective of a concept of language as a Complex Adaptive System. It is important to emphasize that this conception of language comes from the theorists studied in this work, as for example Larsen-Freeman (1997) and Beckner *et.al.* (2009). For this, we make a theoretical research about the phonic status of the diphthongs of both Portuguese and English, and we realized that the authors differ greatly in their use of terminology, as diphthong, a diphthongized vowel or a long vowel, especially in relation to [eɪ]. Results demonstrate the productions of the speakers with distinct values of duration of the diphthong, vowel and approximant, between Brazilians and Americans, but close, to demonstrate the influence of one language system on the other, that is, how Brazilian Portuguese influences English and vice versa. From this, we can consider Complex Adaptive Systems (CAS) as a possible and useful language conception to think about the linguistic development of bilingual speakers.

**Keywords:** Acoustic Analysis; Diphthongs; Bilingualism; Complex Adaptive Systems.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2 SAC: OS SISTEMAS LINGUÍSTICOS DE L1 E L2</b> .....	<b>16</b>
<b>3 O ESTATUTO FÔNICO DOS DITONGOS</b> .....	<b>19</b>
3.1 DESCRIÇÃO DAS VOGAIS DO PORTUGUÊS BRASILEIRO E INGLÊS AMERICANO.....	19
3.2 DESCRIÇÕES DOS DITONGOS NO INGLÊS E PORTUGUÊS BRASILEIRO	22
3.3 ALGUNS TRABALHOS SOBRE DITONGOS .....	27
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>31</b>
4.1 INFORMANTES .....	31
4.2 INSTRUMENTOS DE COLETA .....	32
4.3 COLETA DE DADOS .....	33
4.4 ANÁLISE DE DADOS .....	33
4.5 PLOTAGEM DOS DADOS.....	35
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>37</b>
5.1 TESTES ESTATÍSTICOS DAS MEDIÇÕES DO DITONGO [aɪ] .....	37
5.2 REFLEXÃO SOBRE O “DITONGO” [eɪ] .....	43
5.3 COMENTÁRIO DA ANÁLISE ACÚSTICA À LUZ DOS SAC .....	46
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>48</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>50</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>52</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>56</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Entender a aquisição de uma língua, seja ela Língua 1 (L1) ou Língua 2 (L2) passa por um processo de construção das características e padrões linguísticos que ela fornece. Analisar a produção oral de falantes nativos de Português Brasileiro (PB) tanto de sua língua principal como de sua segunda língua (Inglês) e de americanos, com Inglês Americano<sup>1</sup> como L1 e PB como L2, pode nos levar a reconhecer quais são as características em que esses grupos de falantes bilíngues se assemelham ou se diferem entre si, em relação às suas produções, além de podermos encontrar informações acerca da conexão entre as duas línguas estudadas e quais aspectos podem conversar entre si quando o falante pode ter construído seu sistema linguístico da segunda língua mesclando com o sistema de sua primeira língua.

Este trabalho se constitui a partir da continuação de uma pesquisa piloto conduzida no Programa de Iniciação Científica (PIBIC). Tal pesquisa tinha como objetivo analisar a produção de ditongos num contexto da língua inglesa como língua materna e segunda língua, tendo como informantes falantes nativas americanas e estudantes brasileiras. A análise, nessa pesquisa, partiu da medição dos valores de F1 e F2 e a comparação entre as produções de cada grupo de informantes. Visando atender às inquietações surgidas durante a IC, optamos por continuar na esteira de trabalhos que versam sobre a produção de vogais, mais especificamente ditongos, limitando-nos à produção dos ditongos [aɪ] e [eɪ]<sup>2</sup> do Português Brasileiro e do Inglês Americano. Entretanto, o parâmetro de análise deste trabalho é o da duração do ditongo e seus eventos acústicos em cada um dos grupos analisados.

Podemos dizer que a gama de trabalhos que visam analisar a produção de ditongos não é tão extensa para o português brasileiro (HAUPT, 2011). Vamos encontrar em Cristóvão Silva (2003) e em Barbosa e Madureira (2015), as análises sobre as características articulatórias e acústicas dos ditongos da língua portuguesa.

---

<sup>1</sup> Poderá ser adotado o termo Inglês para representar o Inglês Americano no decorrer do texto. Entretanto é importante ressaltar que a língua analisada neste trabalho é o Inglês falado por americanos, sendo diferente, portanto do Inglês Europeu. s

<sup>2</sup> É importante esclarecer que a escolha do uso de colchetes ([ ]) para destacar os fonemas neste trabalho se dá a partir do conceito de Fonética como algo dentro da Fonologia, aproximando assim as duas áreas. Essa aproximação pode ser um caminho para a discussão dos dados obtidos a partir do viés da Complexidade. No trabalho poderão ocorrer representações fonéticas com barra (/ /) devido ao respeito à coerência com os autores estudados e suas representações em seus textos.

A respeito dos estudos de ditongos no Inglês Americano, podemos nos inspirar nos trabalhos de Rose (2006) e MacDougal (2006), que observaram que os ditongos carregam em si características específicas de cada falante. Ainda sobre os estudos de vogais e ditongos do inglês, podemos mencionar o trabalho de Jacewicz e Fox (2013), que apontam para o fato de que a duração, assim como outras medidas acústicas, como a extensão da mudança espectral da trajetória dos formantes e a taxa de variação dos espectros dos fonemas de vogais, podem sofrer variações de acordo com os diferentes dialetos que uma mesma língua pode ter. Flege *et al* (2002), por sua vez, buscaram testar a hipótese de que um falante bilíngue ao pronunciar vogais em sua segunda língua provavelmente as produz de maneira diferente do que um falante nativo dessa língua. Para isso, foram realizadas análises acústicas examinando a produção de pessoas bilíngues em Inglês e Italiano. As informações sobre esses estudos estão na seção 3.3 da descrição de ditongos e pesquisas realizadas.

Tendo em vista que existem várias pesquisas sobre vogais, mas nem todas sendo específicas em relação à produção de ditongos, é notável que esse é um campo que pode e deve ser olhado com atenção visando o futuro enriquecimento da área em relação às interações entre produção estrangeira e nativa, por um lado, e de um entendimento mais aprofundado do status do ditongo para os falantes de inglês e português brasileiro, por outro. Por isso, consideramos que este trabalho contribui com os estudos a respeito dos ditongos.

Observar a produção de ditongos por nativos e aprendizes de uma língua passa por um processo de entender como se dá a aquisição de línguas, tanto de Língua 1 quanto da Língua 2. Por acreditarmos que entender a língua como um Sistema Adaptativo Complexo (SAC) possa oferecer uma análise mais parcimoniosa dos dados pesquisados comparativamente com o arcabouço teórico utilizado pelos trabalhos citados, optamos por essa corrente teórica para embasar nossas reflexões sobre os resultados da pesquisa. Larsen-Freeman (1997) entende a aquisição da linguagem como um processo dinâmico, complexo e não-linear, ou seja, a língua pode ser considerada um SAC, visto que atende às características que um sistema assim apresenta.

A partir dessas questões, o objeto de estudo deste trabalho se constitui na análise da duração do ditongo [aɪ] e reflexões sobre o ditongo [eɪ] por brasileiros,

aprendizes de Inglês como L2 e americanos, aprendizes de PB como L2, pelo viés de uma concepção de língua que entenda o desenvolvimento linguístico como um SAC. Como já mencionado, embora existam alguns estudos sobre vogais no Português Brasileiro e sobre a produção dessas em língua inglesa, a área de aquisição de L2 carece de estudos que pensem na produção de ditongos no contexto de aquisição da segunda língua à luz de modelos como a linguagem entendida como um SAC.

Este trabalho está organizado em uma seção para o estatuto fônico dos ditongos, uma para a metodologia, então os resultados e discussão serão apresentados, e finalmente as considerações finais. Nas últimas páginas podemos encontrar as referências bibliográficas, apêndices e anexos.

## 2 SAC: OS SISTEMAS LINGUÍSTICOS DE L1 E L2

Como foi citado anteriormente, a concepção de língua adotada por este trabalho é a de que o desenvolvimento linguístico dos aprendizes é um Sistema Adaptativo Complexo (SAC). Tal concepção foi escolhida devido à premissa de base de que ao analisarmos o desenvolvimento linguístico, seja de L1 ou de L2, podemos obter uma visão mais holística deste componente em relação a outros sistemas que operam no indivíduo, pois nos permite mapear e observar o peso que determinadas variáveis podem ter no desenvolvimento linguístico de certos aspectos.

É sabido que os estudos a respeito do SAC surgiram na Física, e se popularizaram na exploração da meteorologia, pela metáfora do “efeito borboleta”, segundo a qual o bater das asas de uma borboleta no Brasil poderia causar um tornado no Texas (LORENZ, 2001). Pensando nessa metáfora para a aquisição de L2, podemos considerar que algo pequeno no desenvolvimento linguístico, como o falante ter fluência em mais de duas línguas, pode causar algo grandioso. Segundo Paiva e Corrêa (2016) “Os conceitos da complexidade vieram de múltiplas áreas: Física, Biologia e Matemática e passaram a dialogar com todas as outras áreas do conhecimento.” (p.402). Assim, a área de Linguística Aplicada ao ensino-aprendizagem de línguas estrangeiras começa, em meados da década de 90, a pensar em uma concepção de língua que se volte para o SAC. Dentro da área, a língua é vista como um SAC na medida em que se trata de um sistema que, além de ser complexo, é dinâmico, não-linear, caótico, imprevisível, aberto, auto organizável, adaptável, sensível ao feedback e com diferentes atratores (LARSEN-FREEMAN, 1997).

Neste trabalho, nos propomos a exemplificar algumas características que mostram a viabilidade de adotar uma concepção de língua como um SAC. Os conceitos que discutiremos aqui são: controle distribuído; conectividade; coevolução; dependência sensível às condições iniciais; distância do equilíbrio; atratores. É importante ressaltar que esses são conceitos advindos dos teóricos, como por exemplo Larsen Freeman (1997) e Beckner et.al. (2009). Seguiremos a ordem proposta anteriormente para a discussão dos aspectos aqui apresentados, assim começando com a definição e exemplificação do conceito de controle distribuído,

conectividade, dependência sensível às condições iniciais e assim por diante.

Dentre os atributos, encontra-se o fato de os SAC possuírem um controle distribuído, ou seja, não há um mecanismo de controle central que seja capaz de gerenciar o comportamento do sistema como um todo. Assim, ainda que não haja um mecanismo de controle central, há uma constante relação entre as partes e o todo, garantindo que as informações cheguem a todo sistema. O conceito de controle distribuído se vincula ao desenvolvimento linguístico, uma vez que prevê a ideia de que um sistema não tem um único controle central. Sendo assim, o desenvolvimento de linguagem não apresenta um dispositivo da linguagem como menciona a Teoria Gerativista (CHOMSKY, 1980), a qual defende que as conexões que o falante estabelece para o desenvolvimento linguístico acontecem de maneira hierárquica. O desenvolvimento linguístico pelo viés do SAC pressupõe um aprendizado que não acontece top-down, como é para a Teoria Gerativa, mas sim bottom-up, o qual está relacionado com o entendimento de que aprendemos coisas a partir do conhecimento que construímos ao aprender fazendo.

O conceito de conectividade dentro de um SAC indica que uma parte do sistema influencia todas as outras. Na compreensão do desenvolvimento linguístico, podemos observar que os fatores se conectam para influenciar na maneira como o indivíduo aprende a se comunicar na língua em desenvolvimento. Alguns exemplos desses fatores são: idade em que o indivíduo foi submetido ao desenvolvimento da língua, experiências que ele pode ter tido em relação ao local de nascimento e lugares que já visitou, entre outros.

A coevolução, ligada à conectividade, pode ser entendida como o fato de o desenvolvimento linguístico mudar de acordo com a interação e o ambiente em que o falante está inserido. Isso se deve, por exemplo, aos seus interesses pessoais e particulares a respeito de uma língua estrangeira, como por exemplo, o quanto da língua é presente na vida do indivíduo que pode consumi-la através da exposição quantitativa e qualitativa a filmes, músicas e entretenimento em geral.

Um SAC pode sofrer alterações de acordo com as condições iniciais que ele apresenta. Podemos observar essa característica no desenvolvimento de língua, visto que as condições iniciais do aprendiz podem influenciar grandemente seu desenvolvimento. Essas condições podem ser entendidas a partir de aspectos como o quanto da língua o indivíduo já conhece ou se conhece outras línguas.

Um SAC é um sistema sempre em busca do equilíbrio, entretanto nunca o alcança e, na verdade, não o pode alcançar, visto que o sistema depende da troca entre a agência das forças internas e externas para continuar existindo e não morrer. Essa característica da distância do equilíbrio também ocorre no desenvolvimento de linguagem, pois o sistema da língua nunca chega ao equilíbrio apesar de buscá-lo incansavelmente o tempo todo. Isso significa que o indivíduo nunca terá domínio completa de uma língua, visto que nem ela mesma será completamente estável um dia.

O último conceito é a noção de Atratores. Os atratores, dentro de um SAC, são os pontos de ancoragem que definem o sistema. Ao pensarmos nesses pontos em relação ao desenvolvimento da língua estrangeira, podemos identificar atratores nas semelhanças entre a língua materna e a língua em desenvolvimento, por exemplo. Para os fins deste trabalho, podemos pensar que alguns dos atratores a serem discutidos são os próprios ditongos da língua inglesa e portuguesa e seus valores de duração. Isso se deve ao fato de os falantes já terem em seu sistema o padrão da sua língua materna e então buscarem seus pontos de ancoragem nesse padrão para produzirem os ditongos na L2.

Como os conceitos de sistemas complexos têm sido discutidos em diversas áreas, alguns termos utilizados por um ou outro autor podem se diferenciar. Rzevski (2011), por exemplo, explicando as relações humanas na Complexidade de um SAC, apresenta os seguintes critérios: a interdependência, a autonomia, a emergência, o não-equilíbrio, a não-linearidade, a auto-organização, e a coevolução. Apesar de alguns conceitos aparecerem com nomes diferentes em diversos textos, eles acabam sendo esclarecidos e repetidos na maioria das explicações de teóricos acerca dos SAC. Isso se dá porque os critérios da Complexidade se acomodam entre si e, por se adequar a diversas áreas, diferentes termos podem apresentar o mesmo conceito.

Em nossa área, é importante verificar que a teoria dos SAC pode ser utilizada como ferramenta de estudo de muitas vertentes da linguística, como por exemplo o desenvolvimento linguístico de L1 e L2, linguística histórica, psicolinguística e evolução da linguagem (BECKNER, 2009). Neste trabalho essa teoria é uma ferramenta para o estudo do desenvolvimento de uma L2, mais especificamente as relações estabelecidas pelos grupos de participantes brasileiros e americanos acerca do desenvolvimento de suas L1 e L2.

### 3 O ESTATUTO FÔNICO DOS DITONGOS

Tendo em vista que os resultados deste trabalho vêm de análises de ditongos, explanaremos nesta seção a respeito do conceito do elemento ditongo com o respaldo em estudiosos da Linguística. Entretanto, destacamos que ao estudar a respeito de ditongos, automaticamente caímos nos estudos a respeito de vogais, uma vez que o ditongo se trata de um encontro de vogais ou, como defendem alguns autores, uma vogal estendida.

#### 3.1 DESCRIÇÃO DAS VOGAIS DO PORTUGUÊS BRASILEIRO E INGLÊS AMERICANO

Começando, então, pelas vogais orais do PB, Barbosa e Madureira (2015) definem que tanto as vogais orais como os ditongos são produzidos pela passagem livre do ar no trato vocálico e modelados pela vibração das pregas vocais. Um ponto importante para esses estudiosos é que sons vocálicos são mais sujeitos às modificações causadas pelo ritmo de fala adotado pelo falante do que qualquer outro som da fala. Essa ideia nos leva a considerar as vogais e os ditongos como extremamente importantes para a identificação de falantes, sendo então importante encontrar parâmetros pertinentes para análise. O parâmetro escolhido é o da duração, por ser um aspecto importante para a análise acústica de ditongos (HAUPT; SEARA, 2012). Uma vez que vogais e ditongos normalmente são produzidos pela vibração das pregas vocais, eles carregam em si a informação entoacional do enunciado, ou seja, “a frequência de vibração das pregas vocais durante esses sons assinala proeminências, fronteiras prosódicas e informações discursivas, tais como a passagem de turno na conversação.” (BARBOSA; MADUREIRA, 2015, p.236). O que modifica o espectro do som produzido nas pregas vocais, segundo Barbosa e Madureira (2015), é a ressonância criada no trato oral de acordo com a articulação da fala. Essa articulação se dá a partir da movimentação da língua e dos lábios durante a fala.

Barbosa e Madureira (2015) definem que a configuração do trato oral durante sua produção das vogais orais abarca a movimentação gradual dos articuladores ativos para passivos, em um movimento de abertura e após isso, fechamento, envolvendo o subsistema linguomadibular, ou seja, além da língua, a mandíbula

também manipula os sons produzidos pelo falante. Para exemplificar essa manipulação que ocorre com a língua e mandíbula, os autores usam a palavra “par”, ou seja, uma sequência CVC (consoante-vogal-consoante). Os autores afirmam que, em relação ao ponto de articulação, “as vogais se dividem fonologicamente entre vogais anteriores, /i/ /e/ /ɛ/, posteriores, /u/ /o/ /ɔ/, e central, /a/” (BARBOSA; MADUREIRA, 2015, p.238). Em relação à abertura do trato vocálico na produção das vogais orais da língua portuguesa, os autores afirmam que elas se dividem em “fechadas, /ɪ/ /u/, semifechadas, /e/ /o/, semiabertas, /ɛ/ /ɔ/, e aberta, /a/.” (p.238). Segundo Cristófar-Silva (2003), essas sete vogais “são basicamente idênticas em todos os dialetos do português” (p. 80). No PB, também, existem vogais nasais, produzidas com o abaixamento do véu palatino, permitindo que o ar penetre na cavidade nasal (CRISTÓFARO-SILVA, 2003).

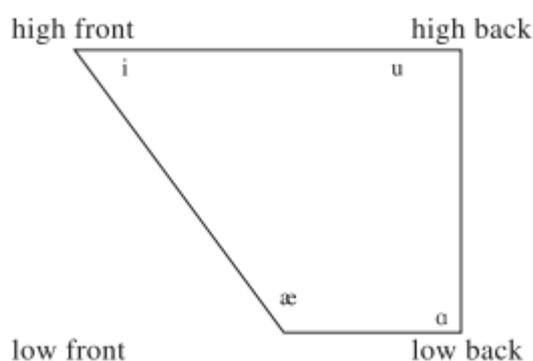
A respeito das vogais orais da língua inglesa, Carr (1999) assume que todas as vogais do Inglês são vozeadas e articuladas com uma constrição de aproximação aberta. O autor define também as vogais do inglês como sons orais, já que o alvéolo é levantado em sua produção. Kent e Read (2002), ao tratarem de vogais, separam uma seção específica para explanar a respeito de duração. Os autores defendem que as vogais diferem entre si nas suas durações. Alguns dos fatores que influenciam na duração das vogais são: o grau de tensão e a altura da vogal, tonicidade da sílaba, velocidade da fala, vozeamento e ponto de articulação de uma consoante precedente ou seguinte, e alguns fatores sintáticos e semânticos, assim como a posição da locução e a familiaridade da palavra. A duração da vogal, segundo os autores, pode auxiliar o ouvinte a identificar de qual vogal se trata e principalmente diferenciar os fonemas. A duração é um dos conceitos temporais mais comuns na análise acústica, segundo os autores.

Ladefoged e Johnson (2010), definem a metodologia para que um foneticista descreva de maneira correta as vogais de um determinado dialeto. Para que isso seja feito, as vogais devem ser expostas em um gráfico, que facilite a análise da formação de cada uma delas. Essa compreensão exige que tanto o foneticista, que montou o gráfico, quanto o leitor tenham conhecimento a respeito de certos pontos fixos. Os autores, conforme o gráfico apresentado na figura 1, aceitam como pontos fixos os fonemas /i/, /u/, /æ/ e /ɑ/, cada um em um extremo do gráfico, simbolizando assim as diferenças extremas entre eles em relação à sua articulação. Saindo do

campo da articulação e indo para o campo da fonética acústica, os autores esclarecem que o que difere uma vogal da outra é a sua qualidade, definida pelas medidas dos formantes, e que essa característica é mais exata em comparação às características articulatórias, já que estas podem ser difíceis de localizar visto que as pessoas têm certa dificuldade em localizar a posição da própria língua.

É muito difícil dizer exatamente como sua língua está se movendo. Consequentemente, porque os fonéticos não conseguem ser muito precisos a respeito das posições dos órgãos vocais nas vogais a menos que usemos raios-x ou *MRI* para monitorar a língua, muitas vezes simplesmente usamos rótulos para as qualidades auditivas das diferentes vogais. (JOHNSON; LADEGOFED, 2010, p. 88)<sup>3</sup>

Entretanto, mesmo com a visão acústica, descrever vogais pode ser um problema, segundo os autores, porque ao contrário das consoantes, elas não são tão distintas entre si.



**Figura 1: Vogais do Inglês. Fonte: *Course in Phonetics* de Ladefoged e Johnson (2010 p.88)**

Tendo explanado a respeito das vogais tanto do Inglês como do PB, podemos nos aprofundar nas descrições dos ditongos propriamente ditos, comentando a respeito das semelhanças e diferenças dos sistemas que abarcam os ditongos em cada uma das línguas estudadas neste trabalho e focando nos ditongos analisados, sendo eles [aɪ] e [eɪ].

<sup>3</sup> É importante pontuar que as traduções para o Português Brasileiro das citações em Inglês foram realizadas pela autora deste trabalho.

### 3.2 DESCRIÇÕES DOS DITONGOS NO INGLÊS E PORTUGUÊS BRASILEIRO

Ao entrarmos na esteira de estudos acerca de ditongos na língua inglesa e no português brasileiro, percebemos que não há uma convergência em relação à definição de ditongos. Nesta seção será apresentado o conceito de ditongo tanto do PB como do inglês, visto que esses conceitos podem variar de acordo com a perspectiva de cada autor.

Cristófarro Silva (2003) define os ditongos da língua portuguesa como uma sequência de segmentos, sendo um desses segmentos uma vogal e o outro um glide. Glide foi o termo adotado pela autora para definir um dos segmentos do ditongo, entretanto ela destaca que o glide pode ser conhecido também como: semivocóide, semicontóide, semivogal ou vogal assilábica. Para definir o sistema dos ditongos do PB, Cristófarro Silva (2003) os separa em ditongos crescentes e decrescentes. Os crescentes apresentam uma sequência glide-vogal e os decrescentes, vogal-glide. Os ditongos crescentes podem começar com o glide /ɪ/ ou /ʊ/ e são sempre orais. Já os decrescentes terminam com o glide /ɪ/ ou /ʊ/ e podem ser orais ou nasais. A seguir apresentaremos os ditongos, conforme apresentados por Cristófarro Silva (2003) para ilustrar os ditongos do PB e suas representações fonéticas.<sup>4</sup>

#### 19.1. Ditongos crescentes com início em [ɪ]

- |                      |              |                |                |
|----------------------|--------------|----------------|----------------|
| a. [ɪə] ~ [ɪa]       | séria, área  | c. [ɪʊ] ~ [ɪo] | sério, aéreo   |
| b. [ɪi] ~ [ɪe] ~ [ɪ] | série, cárie | d. [ɪo]        | estacionamento |

**Figura 2: Ditongos crescentes com início em [ɪ] no Português Brasileiro. Fonte: Fonética e Fonologia do Português de Cristófarro Silva (2003)**

#### 19.2. Ditongos crescentes com início em [ʊ]

- |                      |                |
|----------------------|----------------|
| a. [ʊə] ~ [ʊa]       | árdua, mágoa   |
| b. [ʊɪ] ~ [ʊe]       | tênue, cônica  |
| c. [ʊo] ~ [ʊu] ~ [ʊ] | “árduo, vácuo” |

<sup>4</sup> Optamos por preservar as representações da autora para que ficassem bem organizados os ditongos do Português Brasileiro. Pela divisão dela ser esclarecedora, decidimos por manter as figuras originais.

Figura 3: Ditongos crescentes com início em [v] no Português Brasileiro. Fonte: Fonética e Fonologia do Português de Cristóvão Silva (2003)

### 20.1. Ditongos decrescentes orais com término em [i]

[aɪ]	pai, gaita	[oɪ]	boi, afoito
[eɪ]	seita, lei	[ɔɪ]	mói, corrói
[ɛɪ]	réis, papéis	[uɪ]	fui, cuida

Figura 4: Ditongos decrescentes com término em [ɪ] no Português Brasileiro. Fonte: Fonética e Fonologia do Português de Cristóvão Silva (2003)

### 20.2. Ditongos decrescentes orais com término em [u]

[aʊ]	mau, saudade	[oʊ]	Moscou, Couto
[eʊ]	judeu, eu	[iʊ]	riu, fugiu
[ɛʊ]	réu, bedéu		

Figura 5: Ditongos decrescentes com término em [ʊ] no Português Brasileiro. Fonte: Fonética e Fonologia do Português de Cristóvão Silva (2003)

### 20.3. Ditongos decrescentes nasais com término em [ɪ] e [ʊ]

Os ditongos nasais em português são sempre decrescentes e constituem portanto uma seqüência de [vogal nasal-glide]. Listamos os ditongos nasais decrescentes que terminam em [ɪ] ou [ʊ]:

[ãɪ]	mãe, câimbra
[õɪ]	põe, lições
[ũɪ]	muito, ruim
[ẽɪ]	bem, item
[ãʊ]	pão, órfão

Figura 6: Ditongos decrescentes nasais com término em [ɪ] e [ʊ] no Português Brasileiro. Fonte: Fonética e Fonologia do Português de Cristóvão Silva (2003)

Barbosa e Madureira (2015) determinam que o ditongo é formado por uma vogal e uma semivogal e o que o difere em relação à vogal é que no ditongo, além da posição que o trato vocal adota para a produção da vogal, há uma rápida mudança para a configuração próxima da vogal homorgânica. Essa segunda produção

corresponde a uma semivogal, e esse movimento não tem uma região estacionária já que a língua fica em constante movimento para um alvo no trato vocálico. Por conta disso, pela perspectiva articulatória, segundo os autores, as semivogais são classificadas como aproximantes. Barbosa e Madureira (2015) ao tratar dos ditongos, tanto no PB como no Português Europeu (PE), afirmam que eles são formados pela combinação das semivogais /w/ e /j/ que precedem as vogais para formarem os ditongos crescentes. Os autores afirmam que “é preciso também considerar que o fenômeno de ditongação pode criar tantos ditongos crescentes, quanto decrescentes em condições favoráveis, especialmente o aumento da taxa de elocução.” (BARBOSA; MADUREIRA, 2015, p.239). No português existe não somente o fenômeno de ditongação – [dɛɪs] em vez de [dɛs] para a palavra “dez”, mas também a monotongação – [beʒo] no lugar de [beɪʒo] para a palavra “beijo”.

Ao explicar a respeito do aumento da taxa de elocução, Barbosa e Madureira (2015) discorrem a respeito do sândi vocálico, o qual acontece frequentemente no português devido à grande probabilidade de sequência de vogais. Para exemplificar esse fenômeno, os autores utilizam a sentença “muito apreciada”, a qual eles entendem que apresenta o fenômeno de sândi vocálico por elisão entre o [t] de “muito” e o [p] de “apreciada”, na qual só há a vogal [a] entre as consoantes, sendo pronunciada [mũjtapresi'adɐ].

Ao tratar dos ditongos da língua inglesa, Carr (1999) afirma que um ditongo não pode ser classificado simplesmente como uma sequência de duas vogais. O autor contrapõe ditongo a monotongo, classificando o segundo como um tipo de vogal que tem o efeito acústico constante durante sua articulação. Sendo assim, ditongo, segundo Carr (1999) pode ser classificado como uma vogal que apresenta mudança de posição dos articuladores durante sua produção, ou seja, mudança da qualidade da vogal dentro da sílaba. O autor representa graficamente o sistema ditongal do Inglês americano (GA) e britânico (RP) a partir das figuras 7 e 8.

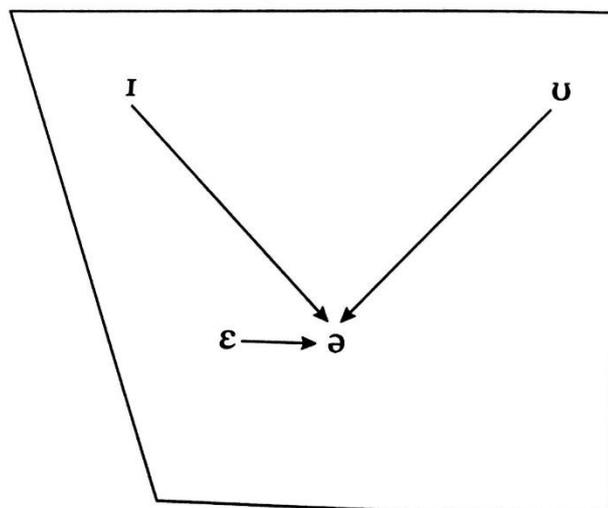


Figura 7: Ditongos com término em [ə] no Inglês britânico (CARR, 2012).

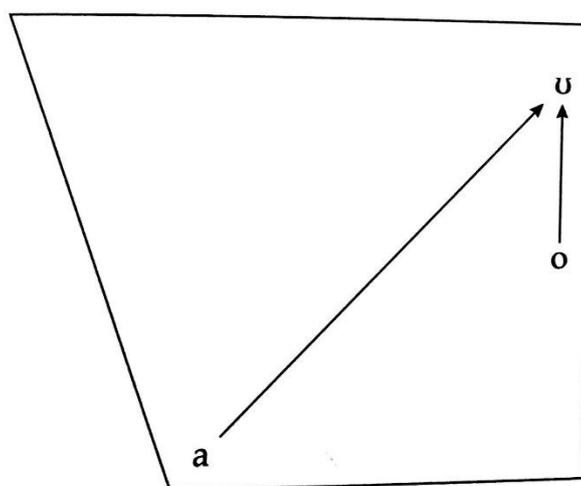
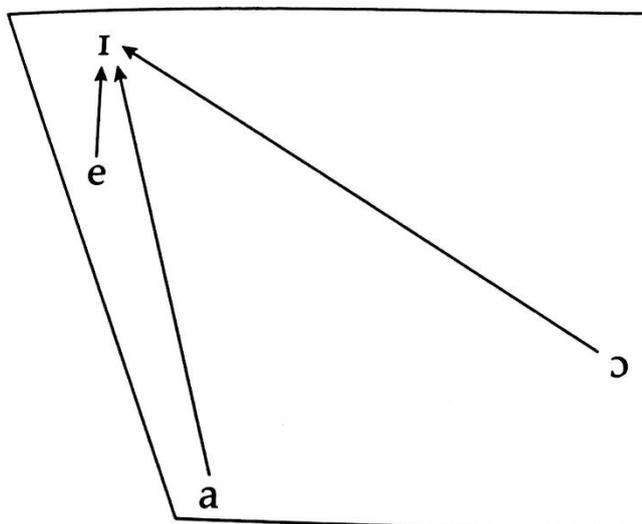


Figura 8: Ditongos com término em [ʊ] no Inglês britânico e americano. Fonte: CARR (2012)

Carr (1999) traz a caracterização de vários ditongos, dividindo-os pela sua terminação. Destacam-se aqui os terminados em [ɪ], como na figura 9, dois dos quais os que serão estudados nesta pesquisa. Algo interessante a ser destacado é que Carr (1999) é um dos teóricos que apresenta [eɪ] como um ditongo, mas afirma que o ditongo é uma vogal que muda de qualidade dentro da sílaba. Essa consideração é importante por nem todos os teóricos entenderem esse fonema como

ditongo, defendendo que seria apenas uma vogal alongada ou ditongafa, como por exemplo e Jacewicz e Fox (2013), que o representa como [e] e Flege *et al* (2002), como [e<sup>l</sup>].



**Figura 9: Ditongos com término em [ɪ] no Inglês britânico e americano. Fonte: CARR (2012).**

Kent e Read (2002) comparam o ditongo à vogal, equalizando-os pelo fato de ambos serem produzidos com o trato vocal aberto, terem a estrutura dos formantes bem definidas e servirem como núcleo da sílaba. Entretanto, os autores os diferem por conta de os ditongos não serem caracterizados por apenas uma forma vocal ou um padrão de formantes, como as vogais são. Um ponto importante a ser comentado a respeito do ditongo para Kent e Read (2002) são os conceitos de *onglide* e *offglide*. Os autores definem esses termos como o início e o fim do ditongo, respectivamente. Pode-se exemplificá-los com a sílaba “ai”, representada foneticamente como [aɪ] na qual [a] é tido como *onglide* e [ɪ] como *offglide*. A trajetória entre um e outro é o que representa o ditongo, segundo Kent e Read (2002). Apenas faz-se necessário ressaltar que, de acordo com os autores, quando o ditongo é pronunciado em um contexto de fala rápida, *onglide* e *offglide*, podem sofrer alterações.

Segundo Ladefoged e Johnson (2006), os ditongos são sons que envolvem uma mudança na qualidade da vogal. Os autores os definem, por conveniência, como o movimento de uma vogal para outra, e afirmam que na língua inglesa os ditongos

têm, em sua maioria, a primeira parte mais proeminente do que a segunda. Os autores comentam que a segunda parte do ditongo geralmente é tão breve que até dificulta a determinação de sua qualidade. Para a transcrição, os autores sugerem que, para que seja mais visível a diferença entre a primeira e a segunda parte do ditongo, a vogal menos proeminente deve ser marcada por um diacrítico na parte inferior, como por exemplo, em [aɪ̯] no qual [a] é a vogal mais proeminente. Essa transcrição com o diacrítico também é adotada por Cristóvão Silva (2003), nos ditongos do PB, como já foi apresentado anteriormente. Algo importante pontuado por Ladefoged e Johnson (2006) é que o ditongo não é iniciado e terminado com sons que são iguais aos das vogais simples, ou seja, os sons do ditongo são mais complexos.

Ao discorrer sobre o ditongo [aɪ], Ladefoged e Johnson (2006) afirmam que é um ditongo que vai de uma vogal alta e frontal para uma vogal mediana e frontal, isso acontece na maioria dos dialetos da língua inglesa, entretanto podem existir variações de acordo com as características do falante. Em relação ao ditongo [eɪ], os autores assumem que são muitas as variações presentes na língua inglesa em relação à sua produção.

Após as explicações a respeito das descrições dos ditongos para vários autores, uma fonte muito eficaz de informações para o entendimento de um assunto são os trabalhos realizados acerca do objeto de estudo que será discutido. Portanto, faz-se necessário o levantamento de pesquisas que estudaram os ditongos na análise acústica, priorizando o estudo dos ditongos analisados neste trabalho.

### 3.3 ALGUNS TRABALHOS SOBRE DITONGOS

Ao pensarmos em pesquisas realizadas sobre ditongos no Inglês podemos destacar alguns trabalhos que serão descritos nesta seção. Jacewicz e Fox (2013) comprovaram que a duração, a extensão da mudança espectral da trajetória dos formantes e a taxa de variação dos espectros dos fonemas de vogais podem sofrer variações de acordo com seus diferentes dialetos. Ao tratar dessas variações em relação aos ditongos, ou vogais ditongadas, como eles mesmos consideram, os autores escrevem que a magnitude do movimento dos formantes pode variar muito

para /e/<sup>5</sup> e /aɪ/. Os autores também afirmam que um ponto altamente variável, levando em consideração os dialetos de uma língua, no caso da pesquisa a língua inglesa, é a natureza da dinâmica dos formantes. Já

Rose (2006) teve como objetivo analisar, pela perspectiva forense, a possibilidade dos falantes de uma mesma língua serem diferenciados a partir dos padrões australianos da língua inglesa. Essa diferenciação ocorre usando amostras de ditongos reproduzidos pelos falantes. A pesquisa explorou os ditongos para definir quais parâmetros são mais interessantes e que carregam fortes evidências para a análise forense em cada um dos ditongos estudados, sendo eles: /aɪ//ɛɪ//ɐʊ//ɪə//ɛə/.

Os ditongos, segundo o autor, “contêm mais informações individualizantes potencialmente úteis do que monotongos. Espectralmente dois alvos são envolvidos, cada um com até três formantes. A constituição do dobro da informação de monotongos depende de quanta correlação entre os formantes dos dois alvos existem” (ROSE, 2006, p.644). A pesquisa concluiu, primeiramente, que a combinação dos dois parâmetros da duração, a duração do primeiro alvo do ditongo e a duração da transição do primeiro alvo para o segundo, é uma discriminação pobre. Entretanto, o autor não nega a existência, no parâmetro da duração, de um grande potencial em discriminação individual, ou seja, mesmo que a duração não seja relevante para a identificação de falantes entre si, ela é um bom parâmetro para analisar uma amostra individualmente. Sendo assim, é possível concluir que quando a duração é analisada para diferenciar falantes de uma mesma língua, entretanto de dialetos diferentes, ela é um bom parâmetro. Já quando é utilizada para diferenciar falantes de um mesmo dialeto entre si, não pode ser considerada de grande relevância.

McDougall (2006) propôs que a frequência dos formantes na análise acústica pode ser um elemento crucial para a identificação e caracterização de um falante. No experimento de McDougall foram realizadas análises acústicas das sílabas /aɪk/ extraídas de palavras e também foram extraídas produções de /r/ intervocálico em sequências /ərV/ em que V = /iː, æ, ɑː, ɔː, uː/. Esse estudo confirmou que a

---

<sup>5</sup> Como já mencionado esses autores consideram /e/ como a representação fonética de uma vogal ditongada, o que é interessante, já que para outros autores a mesma vogal seria representada por /eɪ/. Sendo assim, é possível inferir que Jacewicz e Fox (2013) entendem esse ditongo como a vogal /e/ alongada.

dinâmica dos formantes é de fato uma fonte viável de informações específicas de um falante, o que pode levar à identificação. Cada falante demonstrou particularidades nas medidas de F1-F3, tanto nos experimentos com /aɪk/ como nos com /r/ intervocálico.

Flege *et al* (2002), por sua vez, buscaram testar a hipótese de que um falante bilíngue ao pronunciar vogais em sua segunda língua provavelmente as produz de maneira diferente do que um falante nativo dessa língua. Para isso foram realizadas análises acústicas examinando a produção de [eɪ], que o autor caracteriza como /e<sup>l</sup>/, ou seja, uma vogal alongada, por quatro grupos de pessoas bilíngues em Inglês e Italiano. A única diferença entre os participantes da pesquisa era a idade com que chegaram no Canadá, vindos da Itália, e a frequência do uso contínuo da língua italiana no novo país. O autor propôs duas hipóteses: a primeira é que os falantes que chegaram mais cedo no Canadá e que apresentavam pequena frequência de uso da língua italiana produziram o /e<sup>l</sup>/ da língua inglesa com mais movimentos do que os falantes que chegaram mais tarde no Canadá e falavam a língua Italiana com maior ou menor frequência. A segunda hipótese seria que os falantes bilíngues que chegaram mais tarde no Canadá produziram o /e<sup>l</sup>/ da língua inglesa com menos movimento do que os falantes nativos, ou seja, mais próximos da vogal /e/ do italiano. Essas duas hipóteses foram comprovadas na pesquisa.

Em relação a trabalhos sobre Português Brasileiro, o primeiro que destacamos é uma pesquisa realizada por Escudero *et. al.* (2009) a respeito da descrição das vogais do Português Brasileiro e Europeu. Apesar de não ser um trabalho que trate dos ditongos especificamente, é importante destacá-lo visto que ele tem como um dos parâmetros de análise a duração, que é o parâmetro em questão neste trabalho de conclusão de curso. Os pesquisadores visaram analisar os parâmetros de primeiro formante (F1), segundo formante (F2), duração e frequência fundamental (F0) das duas variedades do português. Sobre os achados da pesquisa, pode-se destacar a duração das vogais do PB ser maior do que as do PE. Essa comparação da duração entre dialetos auxilia o entendimento da duração como um aspecto que pode ser identificado como importante para a distinção entre línguas e dialetos.

Na esteira de trabalhos que se aprofundam a respeito dos ditongos da língua portuguesa, Silva (2014) se propõe a descrever acusticamente os ditongos e hiatos

da língua portuguesa, focando no parâmetro da duração. Esse trabalho destaca a duração com um dado crucial para a caracterização dos encontros vocálicos do PB, e propõe que a Fonética seja incorporada à Fonologia para os estudos da organização da cadeia de fala. Além disso, deixa registrado que os ditongos e hiatos apresentam diferenças entre si, sendo, uma delas a duração da transição dos ditongos ser maior do que dos hiatos.

A última pesquisa aqui comentada é o trabalho de Haupt e Seara (2012), no qual as autoras se propõem a caracterizar acusticamente os ditongos [aɪ̯], [eɪ̯] e [oɪ̯] em seu processo de monotongação por falantes de PB florianopolitanos. A partir de análises acústicas, as autoras identificaram que o processo de monotongação não se dá por completo, ou seja, ficam rastros da semivogal no espectrograma mesmo em casos em que aparentemente o ditongo foi monotongado. Esse trabalho também tem como parâmetro de análise a duração, o que é muito relevante para nossa análise.

Além de entender o estatuto fônico e a descrição do objeto estudado em uma análise acústica, outro ponto importante é a definição de um viés teórico para a discussão dos dados encontrados. A explanação a respeito do viés adotado neste trabalho se dará no próximo capítulo.

## 4 METODOLOGIA

Ao realizar uma pesquisa, são necessários alguns elementos que funcionam como etapas para a realização completa da pesquisa. A identificação dessas etapas é importante para que possamos nos organizar em relação a todos os procedimentos necessários e, assim, realizarmos todos eles. Nesta seção de metodologia, trabalharemos com quatro temas principais, sendo eles: os informantes, o material de coleta, como foi realizada a coleta e a análise dos dados e todas as suas particularidades.

### 4.1 INFORMANTES

Tendo em vista que este trabalho se constrói a partir de inquietações despertadas na Iniciação Científica - IC (Projeto homologado em 2016, Código: PR\_3695), alguns elementos seguiram os mesmos encaminhamentos anteriores. Um desses elementos é a caracterização dos informantes, por conta do banco de dados recolhido durante o período de pesquisa de Pós-Doutorado da orientadora do grupo de pesquisa e deste trabalho de conclusão de curso. O grupo de pesquisa foi fundado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), registrado no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e tecnológico (CNPQ), como Grupo de Pesquisa de Estudos dos Sons da Fala, liderado pela professora Maria Lúcia de Castro Gomes. O corpo de informantes deste trabalho é composto por 16 indivíduos do sexo feminino e masculino, nascidos no Brasil e nos Estados Unidos (EUA), todos bilíngues, falantes de Inglês e Português. Os informantes têm nível avançado de fluência em sua L2. Esse nível de proficiência foi medido a partir de um questionário de histórico de linguagem, o qual os participantes preencheram no primeiro momento da coleta de dados. Os indivíduos têm de 18 a 45 anos de idade (média de 26 anos de idade).

Sobre os informantes brasileiros, três são homens e cinco são mulheres, apresentam 19 a 45 anos de idade, e todos residiam até o momento da coleta em Curitiba e região metropolitana. Alguns já viveram em outras cidades do Paraná e apenas um informante morou fora do país (Izhersk, Rússia, por três meses). Todos têm fluência no Inglês, além de alguns terem algum conhecimento de Espanhol e

Francês. Nenhum deles apresenta ou já apresentou algum problema de fala e usam o Inglês regularmente, até mesmo atuando como professores da língua, em alguns casos.

A respeito dos informantes americanos, eles apresentam os mesmos dados em relação ao sexo do que os brasileiros, ou seja, três homens e cinco mulheres. Eles têm de 18 a 44 anos de idade, e até o momento da coleta de dados, residiam em Curitiba e região metropolitana. três dos participantes, filhos de pais americanos, nasceram no Brasil e se mudaram para os Estados Unidos (região leste) nos primeiros anos de vida, então voltaram para o Brasil na adolescência ou ainda jovens adultos. Os outros cinco americanos nasceram na região leste dos Estados Unidos. Todos apresentam um histórico vasto em cidades que moraram, tanto no Brasil como nos EUA. Eles apresentam proficiência no PB, além de algum conhecimento a respeito de outras línguas, como Espanhol, Francês e até mesmo Hebraico (nível básico).

#### 4.2 INSTRUMENTOS DE COLETA

Para que a coleta de dados ocorresse dentro do esperado, foram utilizados alguns instrumentos. Neles, incluímos sentenças-veículo em Português Brasileiro (Apêndice 1)<sup>6</sup> e em Inglês (Apêndice 2). No total, foram 120 sentenças-veículo, sendo 60 no PB e 60 em Inglês. Entre esses instrumentos, estão inclusas palavras monossilábicas com os ditongos [aɪ] e [eɪ]. É importante destacar que nas sentenças-veículo incluímos algumas palavras distratoras, de modo que dados não sejam enviesados pelo conhecimento dos informantes sobre o objetivo do estudo.

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados apresentavam as palavras que tiveram seus ditongos analisados. Com relação ao ditongo [aɪ] em inglês, nós analisamos a palavra *pie*. Já no português, compreendendo o mesmo ditongo, temos *pai*. A respeito do ditongo [eɪ] em inglês, foi analisada a palavra *lay*. Já no português, tendo como base o mesmo ditongo, temos *lei*. A escolha dessas palavras se deu por conta de terem o mesmo som e todas de fato existirem no vocabulário das línguas trabalhadas nesta análise.

As sentenças-veículo apresentam um contexto fonético parecido, tanto em

---

<sup>6</sup> Nesse apêndice podemos perceber que existem mais palavras destacadas. Isso acontece devido ao instrumento ter sido utilizado para coletar mais informações para enriquecer o banco de dados das pesquisas a respeito de ditongo realizadas no grupo de pesquisa de sons da fala da UTFPR.

português como em inglês, visando assim amenizar as discrepâncias que podem ocorrer devido aos contextos fonéticos adjacentes à palavra. Em português, temos “Diz pai também” e, no inglês, temos “*Say pie to me*”, de modo a manter o mesmo contexto adjacente à esquerda e à direita da palavra. Destacamos que foi inserida uma oclusiva surda, antes e depois do ditongo, de modo a evitar processos coarticulatórios. As sentenças foram lidas em papel impresso pelos informantes. Tendo definido como seriam construídos os instrumentos para a coleta de dados, seguimos com a coleta de dados.

#### 4.3 COLETA DE DADOS

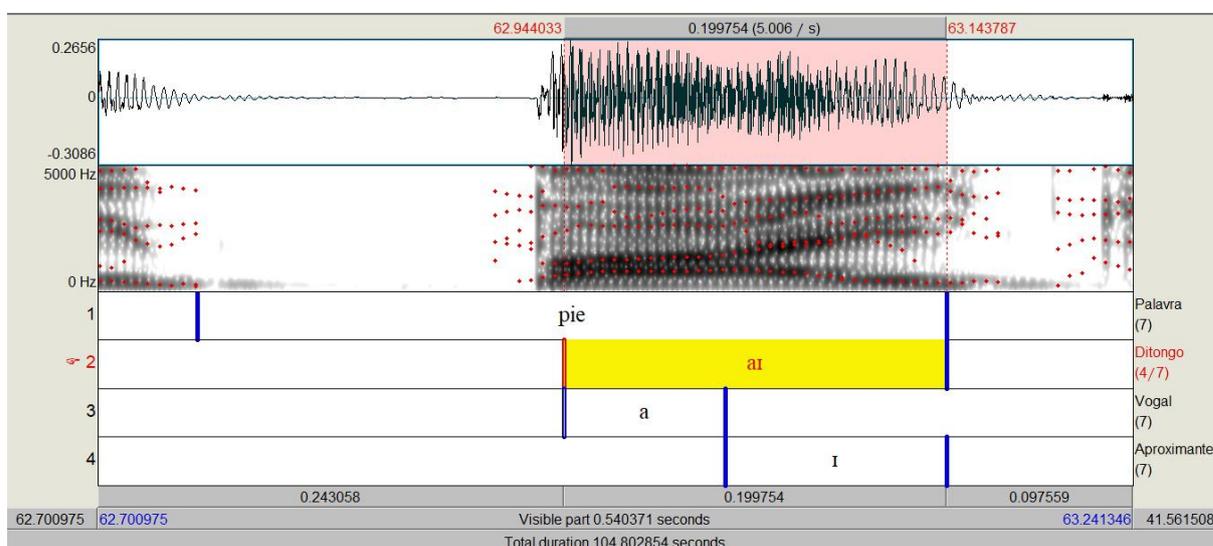
Antes de darmos início às coletas de dados, foi necessária a conscientização dos informantes em relação aos procedimentos da pesquisa. Para tanto, foi solicitado aos voluntários que preenchessem alguns documentos, o primeiro deles era um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 3). O segundo documento era um termo de autorização de dados digitais da UTFPR. (Anexo 1). O terceiro e último documento a ser preenchido pelos informantes era um Questionário de Histórico da Linguagem (Anexo 2). Esse foi utilizado para conhecer o respaldo linguístico de cada informante, além de termos acesso aos dados deles caso algum dado acústico nos chamasse muito à atenção por destoar totalmente dos outros informantes. Após o preenchimento dos documentos, os informantes se dirigiram ao laboratório de Fonética da UTFPR, presente no subsolo do bloco N do campus Centro, onde entraram em uma cabine e leram as sentenças-veículo. As falas foram registradas com o auxílio de equipamentos, como gravador *Zoom H1 Handy Recorder*, o qual facilitou a organização dos áudios gravados. Após a coleta de dados, iniciamos o processo de organização para a análise.

#### 4.4 ANÁLISE DE DADOS

Para a análise de dados, primeiramente fez-se necessária a nomeação dos áudios e a organização dos mesmos em pastas no computador. Os áudios foram nomeados de acordo com o conteúdo. Para tanto, obedecemos a catalogação que foi utilizada em trabalhos da IC, (DRULA, 2016) em que os áudios correspondentes aos

americanos eram nomeados como “A1”, “A2, e assim por diante, e os áudios dos brasileiros tinham como nome “B1”, “B2” e assim por diante. Após a organização dos arquivos, os mesmos foram analisados através dos *softwares* Praat para análise acústica, utilizando taxa de amostragem de 44.000, e o SPSS (versão 17) para análise estatística.

Com o auxílio do Praat, analisamos a duração dos ditongos [aɪ] e [eɪ]. Como primeiro passo, realizamos a etiquetagem com quatro camadas, sendo elas: palavra, ditongo, vogal e aproximante (SILVA, 2014)<sup>7</sup>, como a figura 10 ilustra. Com esse ato de etiquetar as palavras importantes para este trabalho, marcamos o ditongo presente em cada palavra a partir do primeiro pulso estável da vogal /a/ até o último pulso estável da aproximante, e então dividimos o ditongo, o separando em vogal e aproximante. Para determinar o final da palavra, consideramos até o último pulso estável de /ɪ/, o mesmo ponto do final do ditongo. Utilizamos os parâmetros de medição de Escudero *et. al.* (2009) para definir o corte do ditongo na palavra e Silva (2014) para separar a vogal da aproximante dentro do ditongo.



**Figura 10: Segunda repetição da palavra *pie* pelo informante B1, na sentença “Say *pie* to me”**

Ao selecionarmos a aproximante, contamos com a ajuda do traço LPC para tomar decisões em relação ao pulso que deveríamos escolher para demarcar o início e fim dela. Além disso, priorizamos deixar toda a transição de vogal para aproximante na camada da aproximante. O traço LPC é a marcação de uma técnica matemática

<sup>7</sup> Optamos por definir como “aproximante” o segundo fonema do ditongo visando corresponder à definição de Silva (2014), pois seguimos sua metodologia de divisão do ditongo.

utilizada para determinar os formantes de um som. “A técnica se aplica apenas à determinação de sons que não têm antiformantes, isto é, vocoides (vogais e ditongos) orais apenas.” (BARBOSA; MADUREIRA, 2015, p. 157).

Ao realizar esse etiquetamento, encontramos dificuldades para marcar o ponto de corte entre a vogal /e/ e a aproximante /ɪ/, portanto consideramos o esmaecimento de F1 para demarcar quando se iniciava a aproximante, como um dos critérios de análise. Esse critério adotado teve como base a metodologia de Barbosa e Madureira (2015) para diferenciar a vogal /e/ da aproximante /ɪ/ no ditongo /eɪ/, assim como neste trabalho.

#### 4.5 PLOTAGEM DOS DADOS

Após os procedimentos no Praat plotamos os valores obtidos durante a etiquetagem no Microsoft Excel® (2016) para assim desenvolvermos gráficos para a visualização dos dados e realizarmos a discussão deles. Nos valores registrados em tabela, foram destacados os valores das durações da palavra, do ditongo, da vogal e da aproximante, como indicam as figuras 2 e 3.

FALANTE	PIE											
	1ª Coluna de frases				2ª Coluna de frases				3ª Coluna de frases			
	DP	DD	DV	DA	DP	DD	DV	DA	DP	DD	DV	DA
A1	0,366	0,184	0,094	0,089	0,333	0,211	0,123	0,087	0,385	0,184	0,084	0,099
A2	0,393	0,221	0,101	0,120	0,304	0,161	0,076	0,085	0,348	0,153	0,063	0,089
A3	0,411	0,216	0,081	0,135	0,409	0,228	0,115	0,113	0,401	0,230	0,120	0,110
A4	0,339	0,189	0,069	0,119	0,310	0,202	0,084	0,117	0,321	0,174	0,093	0,081
A5	0,424	0,244	0,093	0,150	0,436	0,236	0,123	0,113	0,446	0,294	0,157	0,136
A6	0,476	0,276	0,096	0,179	0,379	0,209	0,082	0,127	0,330	0,148	0,045	0,103
A7	0,712	0,430	0,178	0,251	0,527	0,332	0,143	0,189	0,495	0,337	0,201	0,135
A8	0,281	0,126	0,061	0,065	0,297	0,153	0,087	0,066	0,328	0,155	0,073	0,082

**Figura 11: Tabela com os valores referentes às durações da palavra *pie* pelos falantes americanos na sentença “Say *pie* to me”**

FALANTE	PAI											
	1ª Coluna de frases				2ª Coluna de frases				3ª Coluna de frases			
	DP	DD	DV	DA	DP	DD	DV	DA	DP	DD	DV	DA
B1	0,287	0,155	0,059	0,095	0,303	0,182	0,083	0,099	0,321	0,199	0,086	0,112
B2	0,252	0,151	0,070	0,081	0,367	0,248	0,107	0,141	0,358	0,240	0,097	0,143
B3	0,315	0,186	0,073	0,113	0,397	0,250	0,079	0,171	0,332	0,190	0,098	0,091
B4	0,324	0,208	0,067	0,140	0,215	0,127	0,044	0,082	0,289	0,168	0,050	0,117
B5	0,226	0,164	0,068	0,095	0,292	0,193	0,080	0,113	0,294	0,189	0,078	0,111
B6	0,255	0,177	0,077	0,100	0,384	0,235	0,106	0,129	0,377	0,243	0,115	0,127
B7	0,331	0,216	0,082	0,133	0,354	0,221	0,089	0,131	0,327	0,200	0,072	0,128
B8	0,383	0,219	0,073	0,145	0,345	0,182	0,066	0,116	0,403	0,227	0,086	0,141

**Figura 12: Tabela com os valores referentes às durações da palavra pai pelos falantes brasileiros na sentença “Diz pai também”**

Nesse primeiro momento de plotagem obtivemos quatro tabelas ao total, duas para cada grupo de falantes. Em seguida foram organizadas tabelas com a duração relativa dos parâmetros analisados. A duração relativa funciona como uma normalização dos dados apresentados:

“(…) é calculada dividindo-se o valor da duração absoluta do evento acústico sob análise pelo valor da duração absoluta da palavra em que o evento se encontra. Em seguida, multiplica-se o resultado obtido por 100, ou seja, tem-se como resultado final do cálculo, o percentual ocupado por um dado evento acústico no interior da palavra. (SILVA, 2014, p. 15)

A duração relativa é importante para que alguns fatores, como o ritmo e a velocidade de fala não interfiram nos resultados da análise acústica. Essas tabelas, com a duração relativa plotada, serão apresentadas e discutidas no próximo capítulo.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das análises acústicas realizadas, da visualização dos dados obtidos e da mensuração da duração de cada uma das partes que compõem um ditongo, podemos finalmente discorrer a respeito de alguns achados deste trabalho em relação à duração do ditongo [aɪ], sua vogal e aproximante, do Inglês e do Português Brasileiro nas palavras “pai” e “pie”, e algumas reflexões acerca do ditongo [eɪ]

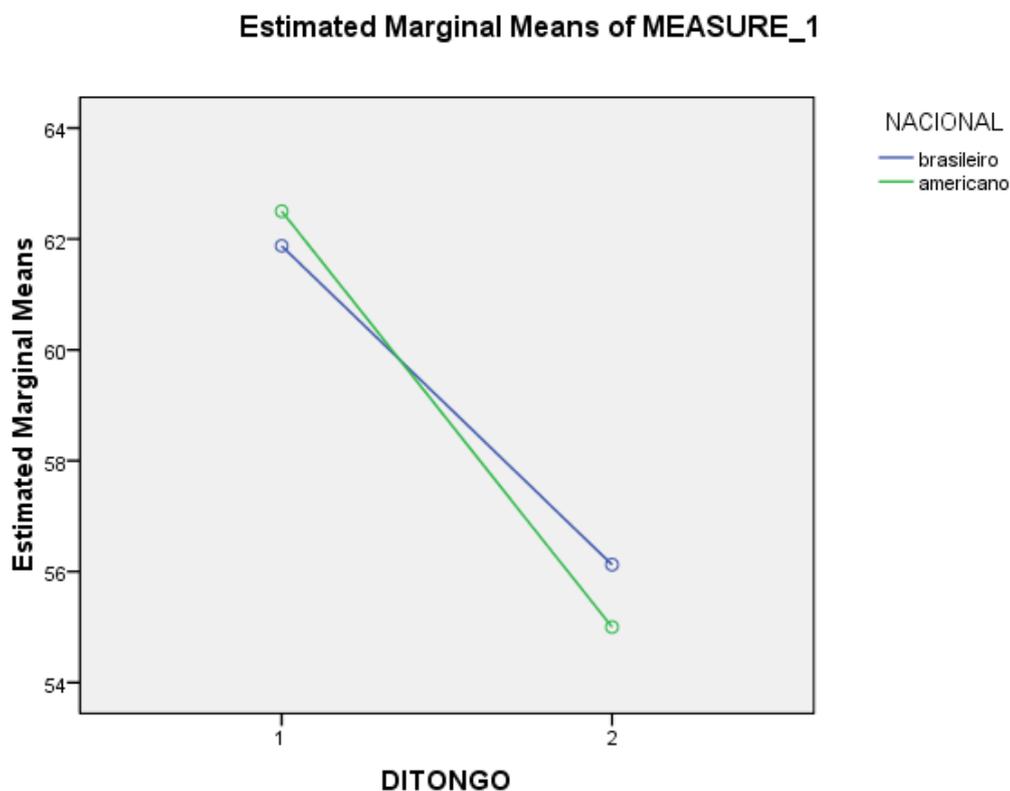
### 5.1 TESTES ESTATÍSTICOS DAS MEDIÇÕES DO DITONGO [aɪ]

Para obtermos os resultados referentes ao ditongo [aɪ] realizamos alguns testes estatísticos. Entre eles está um teste de ANOVA subdividida, no qual temos uma variável intraparticipante (Inglês Americano e Português Brasileiro) e uma entre participantes (Americanos e Brasileiros). Para cada um dos aspectos analisados em relação à duração relativa (ditongo, vogal e aproximante) foi realizado um teste, porém acoplamos todos os resultados da análise descritiva na próxima tabela.

ESTATÍSTICA DESCRITIVA [aɪ]							
		Ditongo		Vogal		Aproximante	
		Média	DP	Média	DP	Média	DP
<b>Pai</b>	BR	61,88	3,563	24,63	3,701	37,13	2,357
	AM	62,5	9,366	23	5,904	39,38	7,328
<b>Pie</b>	BR	56,13	4,764	24,13	3,643	32,13	4,518
	AM	55	4,811	25,5	3,586	29,75	3,955
BR: Brasileiros		AM: Americanos		DP: Desvio de padrão			

**Tabela 1: Valores referentes aos resultados descritivos a respeito do ditongo [aɪ], vogal [a] e aproximante [ɪ].**

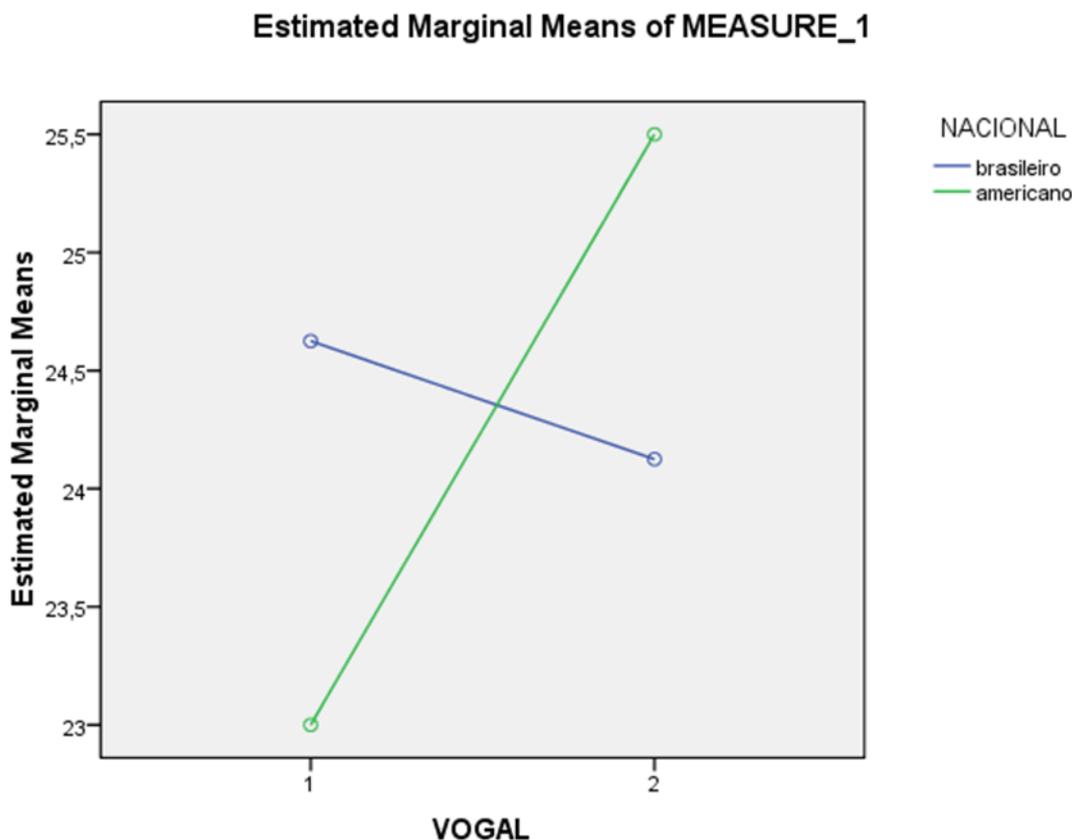
A respeito dos resultados da ANOVA subdividida para os ditongos, não há diferenças significativas na duração entre os dois grupos, ou seja, não há um efeito na interação entre a nacionalidade e a duração do ditongo em português e em inglês ( $F= 0,175, p>0,05$ ). Podemos visualizar esses resultados não significativos no próximo gráfico.



**Figura 13: Valores referentes aos resultados do teste estatístico ANOVA a respeito do ditongo [aɪ]. 1-Português; 2-Inglês**

Observando as escalas da figura e os resultados plotados nela, podemos afirmar que as diferenças entre brasileiros e americanos produzindo o ditongo [aɪ] quando olhamos a duração em PB (indicação 1 na linha horizontal do gráfico) e em Inglês (indicação 2 na linha horizontal do gráfico) não são significativas. Apenas encontramos diferenciação entre as línguas, o PB tendo duração maior do que o Inglês para ambos os grupos de falantes.

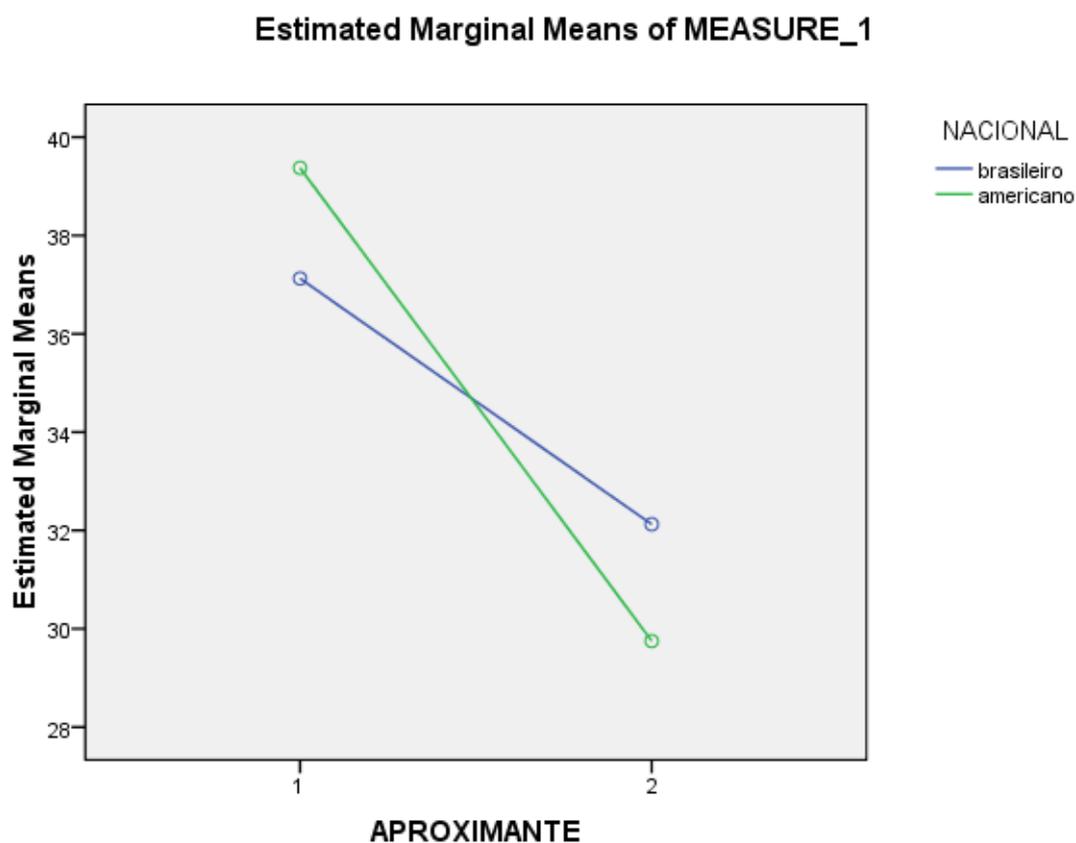
Em relação à vogal, também não há diferenças significativas na duração entre os dois grupos, ou seja, não há um efeito na interação entre a nacionalidade e a duração da vogal em português e em inglês ( $F= 1,194$ ,  $p>0,05$ ). Imagetivamente podemos observar esse dado no próximo gráfico.



**Figura 14: Valores referentes aos resultados do teste estatístico ANOVA a respeito da vogal [a]. 1-Português; 2-Inglês**

O primeiro ponto a ser destacado é o fato dos valores na linha vertical serem bem próximos (23 e 25), então, ao primeiro olhar, os resultados parecem ser significativos, entretanto, ao repararmos nos valores, não é essa a ideia que permanece. Os brasileiros apresentam a duração da vogal [a] no PB levemente maior do que no Inglês. Já os americanos apresentam esse dado invertido, ou seja, a vogal do Inglês é razoavelmente maior do que a do PB.

Ao analisar a aproximante [ɪ] chegamos à conclusão de que não há diferenças significativas na duração da aproximante entre os dois grupos, ou seja, não há um efeito na interação entre a nacionalidade e a duração do ditongo em português e em inglês ( $F= 2,517$ ,  $p>0,05$ .) Podemos observar esses dados na figura a seguir.



**Figura 15: Valores referentes aos resultados do teste estatístico ANOVA a respeito da aproximante [ɪ]. 1-Português; 2-Inglês**

As diferenças entre as produções na aproximante são muito pequenas entre os dois grupos, e sendo assim não podem ser consideradas significativas nos resultados desta pesquisa. Entretanto, as diferenças demonstradas pelos gráficos, mesmo que não significativas estatisticamente, merecem mais investigação, pois parece haver diferenças entre as línguas. Sendo assim realizamos teste t independente, ou seja, analisando as diferenças entre americanos e brasileiros, e dois testes t pareados, ou seja, os dados das duas línguas estudadas faladas por americanos e brasileiros. Nesses testes foram comparadas as diferenças intrafalante e interfalante de cada duração do ditongo, vogal e aproximante, como podemos observar na próxima tabela, que apesar de conter os mesmo valores da anterior, apresenta uma organização mais adequada para a visualização dos dados.

TESTE T [ aɪ ]							
		Ditongo		Vogal		Aproximante	
		Média	DP	Média	DP	Média	DP
Pai	BR	61,88	3,563	24,63	3,701	37,13	2,357
	AM	62,5	9,366	23	5,904	39,38	7,328
Pie	BR	56,13	4,764	24,13	3,643	32,13	4,518
	AM	55	4,811	25,5	3,586	29,75	3,955
BR: Brasileiros		AM: Americanos		DP: Desvio de padrão			

**Tabela 2: Valores referentes aos resultados toda estatística descritiva do ditongo [aɪ], da vogal [a] e da aproximante [ɪ].**

Em relação aos brasileiros, os dados da vogal não foram significativos ( $t=0,491(7)$ ,  $p=0,638$ ). Por outro lado, foram significativos os dados da duração do ditongo ( $t=3,159(7)$ ,  $p=0,016$ ) e da aproximante ( $t=8,222$ ,  $p=0,008$ ). Isso significa que os brasileiros quando produzem o ditongo [aɪ] da palavra “pai” apresentam um ditongo mais longo do que na palavra “pie”, conforme pode ser conferido nos valores da tabela acima. O mesmo acontece na produção da aproximante [ɪ], ou seja, a duração da aproximante na palavra em PB, é maior do que a do inglês.

Em relação aos americanos, não encontramos resultados significativos na duração do ditongo ( $t=,989(7)$ ,  $p=0,087$ ) ou da vogal ( $t=0,981(7)$ ,  $p=0,359$ ), mas sim da aproximante ( $t=3,735$ ,  $p=0,007$ ). Assim como os brasileiros, os americanos apresentam a duração da aproximante maior no PB em comparação com o Inglês.

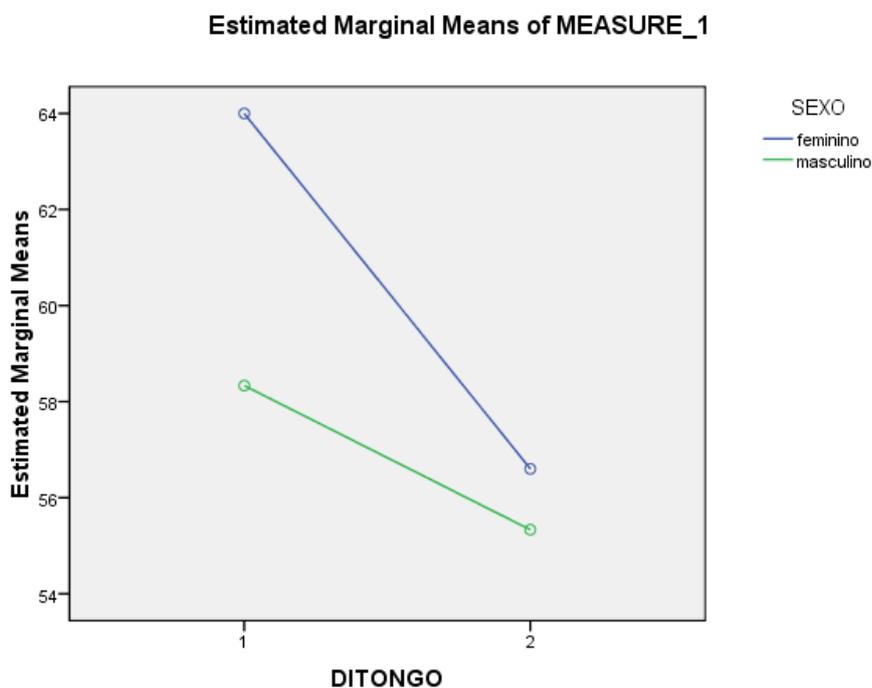
Ladefoged e Johnson (2006), ao tratar dos ditongos do Inglês, comentam que a segunda parte do ditongo é muito breve. Os dados desta pesquisa não confirmam essa afirmação. Entretanto os dados revelam, que a aproximante do PB é mais longa do que a do Inglês.

O último teste estatístico que realizamos foi novamente um teste da ANOVA, mas dessa vez comparando a produção dos informantes do sexo masculino e feminino, ou seja, transformando sexo em uma variável, não previsto no início do trabalho. Apesar de não termos obtido resultados significativos, apresentaremos aqui os dados da duração do ditongo.

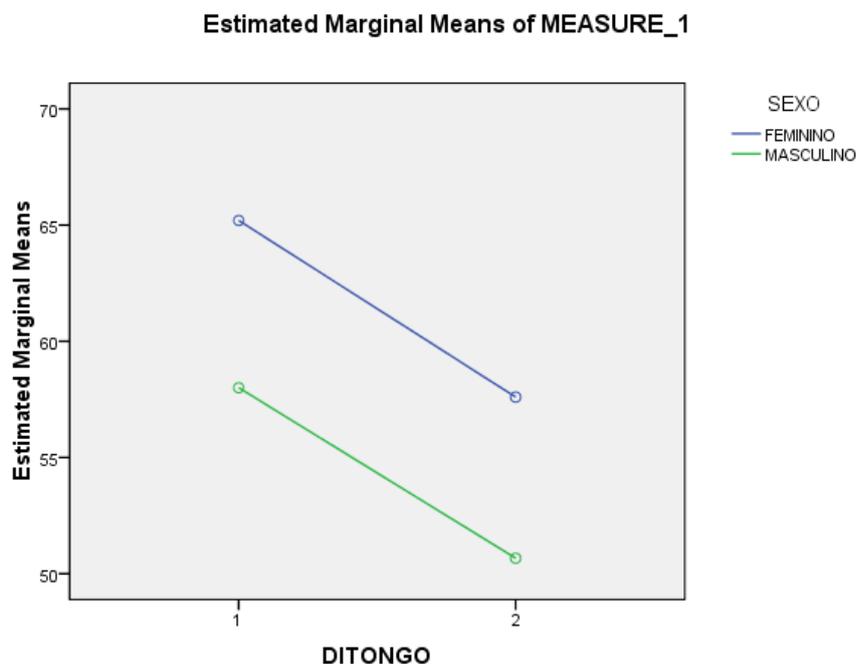
ESTATÍSTICA DESCRITIVA SEXO [ aɪ ]					
Ditongo					
Brasileiros			Americanos		
		Média	DP	Média	DP
Pai	MULH	64	2,978	65,2	4,151
	HOM	58,333	1,262	58	5,358
Pie	MULH	56,6	2,279	57,6	1,548
	HOM	55,333	2,943	50,667	1,998
MULH: Mulheres		HOM: Homens		DP: Desvio de padrão	

**Tabela 3: Valores referentes aos resultados do teste estatístico descritivo a respeito do ditongo [ aɪ ] comparando sexos.**

Os resultados da ANOVA não foram significativos para a diferença entre os sexos masculino e feminino, nem nos brasileiros, nem nos americanos ( $p > 0,05$ ). No entanto, podemos observar que em ambas as nacionalidades, as mulheres apresentam a duração maior na produção do ditongo tanto no PB quanto no Inglês. Podemos observar esses dados nos gráficos gerados pelo teste de ANOVA.



**Figura 16: Valores referentes aos resultados do teste estatístico ANOVA a respeito do ditongo [ aɪ ] comparando informantes brasileiros de ambos os sexos. 1-Português; 2-Inglês**



**Figura 17: Valores referentes aos resultados do teste estatístico ANOVA a respeito do ditongo [aɪ] comparando informantes americanos de ambos os sexos. 1-Português; 2-Inglês**

Os gráficos podem indicar a informação de que as mulheres têm duração maior na produção de seus ditongos (embora considerados não significativos). Escudero *et al* (2009) afirmam que as mulheres produzem vogais mais longas do que homens.

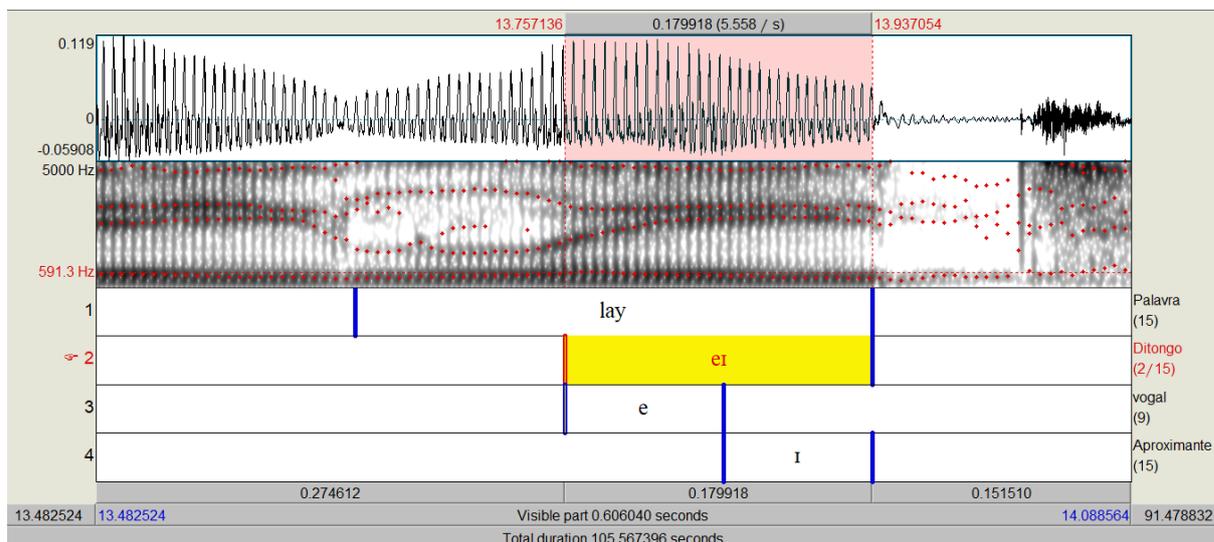
Finalmente, a respeito do ditongo [aɪ] podemos afirmar que existem alguns achados significativos que foram encontrados pelos testes estatísticos t, e algumas informações interessantes, apesar de não significativas, nos testes de ANOVA. Esses resultados serão discutidos na seção 5.3, na qual os resultados serão explanados a luz dos Sistemas Adaptativos Complexos.

## 5.2 REFLEXÃO SOBRE O “DITONGO” [eɪ]

Ao estudarmos sobre o ditongo [eɪ] pudemos observar que são muitas as divergências em relação à sua definição como evento acústico. Analisando acusticamente, tivemos uma grande dificuldade no momento de separar a vogal da aproximante. Dado isso, resolvemos apresentar aqui uma reflexão a respeito desse

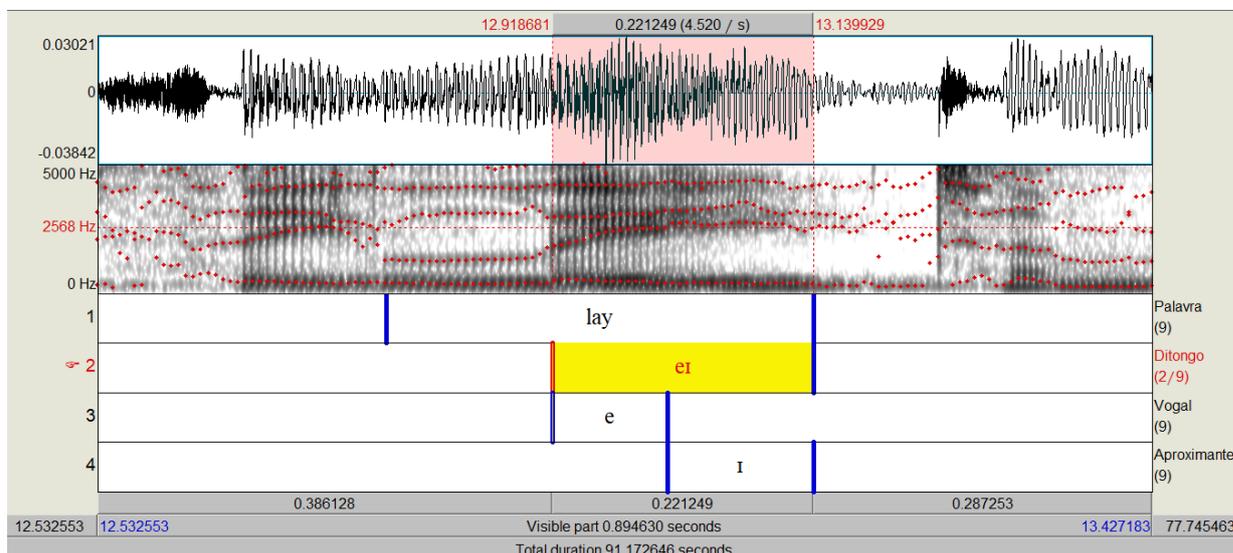
ditongo tão peculiar e algumas representações dos espectros gerados por ele quando falado por mulheres dos nossos grupos de informantes brasileiros e americanos.

Comentaremos, primeiramente, os espectrogramas da palavra no Inglês. Para tanto, observemos a representação acústica de uma americana falando “*lay*”.



**Figura 18: Segunda repetição da palavra *lay* pelo informante A3, na sentença “*Say lay to me*”.**

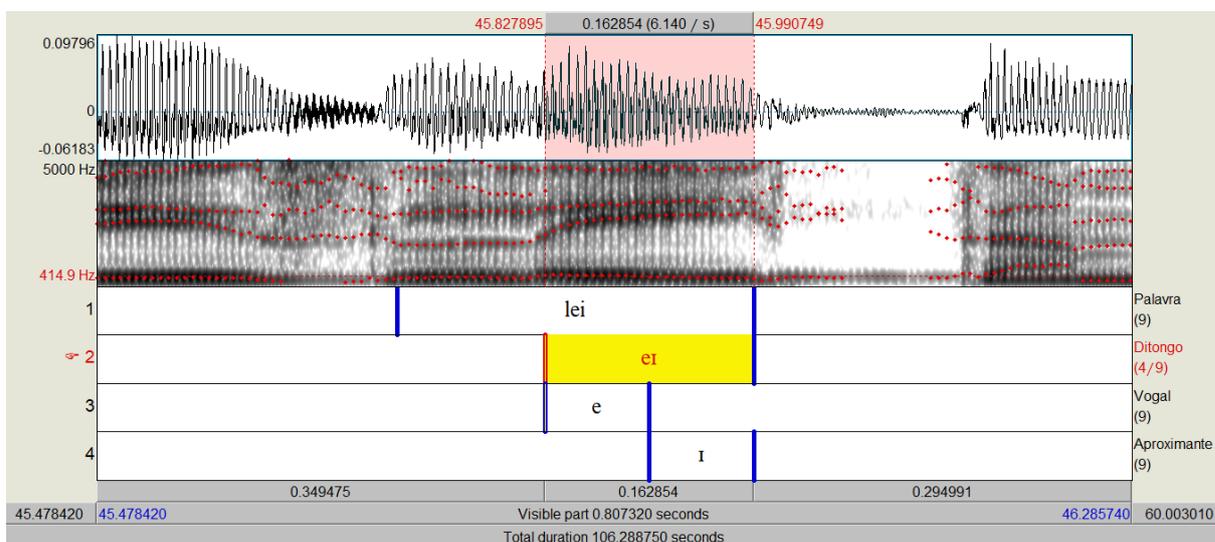
É de grande dificuldade marcar onde se inicia a transição da vogal [e] para a aproximante [ɪ], mesmo seguindo a metodologia escolhida para determinar os eventos vocálicos. Isso acontece porque não há uma mudança brusca nos formantes que compõem o ditongo. Para contrastar temos a representação espectral da mesma palavra *lay*, porém falada por uma brasileira.



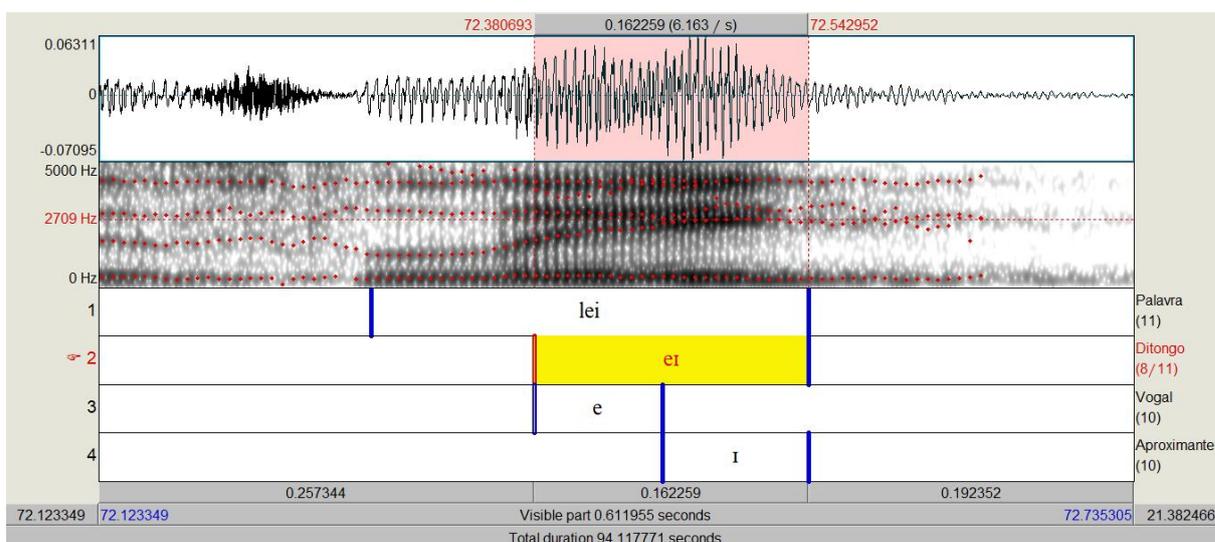
**Figura 19: Segunda repetição da palavra *lay* pelo informante B5, na sentença “*Say lay to me*”.**

Observando a figura 19 acima podemos perceber que há uma mudança um pouco mais marcada na transição da vogal para aproximante. Podemos ver claramente o F2 se elevando na transição.

A respeito do PB, podemos observar os mesmos padrões do inglês em relação aos formantes indicando a qualidade vocal de cada um dos eventos acústicos aqui estudados.



**Figura 20: Segunda repetição da palavra *lei* pelo informante A3, na sentença “*Diz lei também*”.**



**Figura 21: Segunda repetição da palavra *lei* pelo informante B5, na sentença “*Diz lei também*”.**

Também podemos observar uma transição mais abrupta no F2 do ditongo realizado pela brasileira em comparação à realização da americana.

Sendo assim, é necessária uma pesquisa mais aprofundada a respeito dos formantes do ditongo [eɪ] para a sua melhor caracterização acústica. Outras medidas acústicas, como a extensão da mudança espectral e a taxa de mudança, assim como a trajetória de formantes podem trazer mais luz a esses dados. Mais pesquisas precisam ser realizadas a fim de poder entender se realmente [eɪ] é produzido como um ditongo ou como uma vogal alongada por esses informantes.

### 5.3 COMENTÁRIO DA ANÁLISE ACÚSTICA À LUZ DOS SAC

Tendo em vista que a Teoria dos Sistemas Adaptativos Complexos pode ser utilizada para estudar várias vertentes da Linguística (BECKNER, 2009), nos propomos a lançar um olhar para os dados acústicos encontrados à luz dessa teoria, visando assim compreender os processos de aquisição de L2, sendo ela tanto o PB, como o Inglês.

Sabendo que os informantes desta pesquisa foram indivíduos bilíngues e entendendo cada uma das línguas estudadas como um Sistema Adaptativo Complexo (LARSEN-FREEMAN, 1997), podemos observar alguns pontos a serem comentados. O primeiro ponto é que tanto os brasileiros como os americanos produzem a aproximante maior no PB do que no Inglês. Esse padrão poderia ser entendido como a influência de um sistema linguístico no outro, fazendo com que assim os falantes, por serem bilíngues, apresentem qualidades vocais semelhantes. Essa influência pode ocorrer devido à uma característica importante do SAC que é a distância do equilíbrio. Sendo assim, existe uma desestabilização no sistema, na qual outros fatores, como até mesmo um outro sistema, podem alterar sua formação, já que um SAC nunca está completo. É importante ressaltar que essa distância do equilíbrio é de suma importância para que o sistema se mantenha vivo, pois assim ele permanece em movimento.

Dado o conceito de conectividade dos SAC, qual entende que os fatores dentro de um sistema estão interligados para definir o funcionamento do sistema, podemos pontuar que um fator que se conecta à produção de língua, mais estritamente de ditongos, é o sexo do indivíduo. Podemos entender o sexo como um fator que

influência o SAC, ou a língua, pois de acordo com os achados desta pesquisa, podemos afirmar que as mulheres produzem ditongos mais longos do que os homens. Sendo assim, um fator que parece ser alheio à língua, se conecta de maneira intensa aos outros fatores do sistema, alterando os frutos que o SAC produz.

Além disso, apesar de os grupos de falantes apresentarem o mesmo número de indivíduos, inclusive serem homogêneos em relação ao número de homens e mulheres, eles não apresentam as mesmas condições iniciais, ou seja, enquanto os brasileiros parecem ser um grupo mais parecido entre si por terem nascido na mesma cidade, fazerem parte do mesmo círculo acadêmico, os americanos são de cidades distintas dos EUA, além de terem históricos diferentes em relação ao aprendizado de outras línguas além do PB e do Inglês Americano. Entretanto, os brasileiros também apresentam diferenças entre si em relação às vivências, entendendo que cada indivíduo tem suas particularidades. Entendendo que o SAC é sensível às condições iniciais, é totalmente compreensível que os grupos apresentem dados diferentes, mesmo que sejam pequenos em escala numérica, já que cada um dos falantes teve um caminho distinto percorrido desde a aprendizagem de sua L1.

Esses dados heterogêneos podem ser observados, por exemplo, na produção de [eɪ] nas palavras *lay* e *lei*, as quais já foram representadas na seção 5.2. Nas figuras apresentadas pudemos observar que a falante brasileira constrói um caminho mais abrupto na mudança de qualidade vocal em sua produção do ditongo do que a americana, tanto no PB como no Inglês. É importante ressaltar que existe a hipótese de o ditongo produzido pela americana poder ser classificado como uma vogal alongada, ou seja, um [e] alongado. Esse aspecto necessita de mais exploração e mais análises para que possamos passar a entender o [eɪ] como um ditongo ou não.

Tendo em vista que as línguas aqui exploradas apresentam algumas das características apresentadas por Larsen-Freeman (1997) como definidoras de um SAC, entendemos que a língua pode apresentar a possibilidade de ser entendida como um sistema que beira a complexidade.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudar o desempenho de falantes na sua L1 e L2 é sempre um trabalho muito interessante, visto que podemos observar as diferenças e semelhanças entre suas produções e assim compará-las. Poder estudar esses aspectos na área da Fonética Acústica é ainda mais peculiar, já que as características vocais de um indivíduo são únicas e sendo assim, merecem toda a estima que um trabalho acadêmico pode proporcionar a elas.

Analisar acusticamente os ditongos pode parecer um tanto quanto perigoso, já que eles podem apresentar muitas variações dialetais e assim não seguem padrões bem definidos, entretanto, optamos por analisar os ditongos decrescentes [aɪ] e [eɪ] do Português Brasileiro e do Inglês por falantes brasileiros e americanos bilíngues, para que assim pudéssemos observar algumas das características de cada grupo e como elas poderiam conversar entre si.

Apesar de não obtermos muitos resultados significativos a partir dos testes estatísticos realizados, pudemos notar alguns pontos que foram discutidos neste trabalho acerca da duração do ditongo inteiro, de sua vogal e de sua aproximante. Além disso, este trabalho foi muito enriquecedor devido às leituras realizadas durante o seu processo de construção e todo o arcabouço teórico criado em relação ao estatuto fônico do ditongo nas duas línguas analisadas.

Outro aspecto importante desta pesquisa foi a exploração de uma corrente teórica consideravelmente nova para a análise linguística, a qual entende a língua como um Sistema Adaptativo Complexo. Poder estudar as características de um SAC, conhecer algo novo e ainda poder aplicar isso à Fonética, é uma possibilidade muito interessante para o meio científico da Linguística.

Dentre as limitações desse trabalho podemos encontrar o pequeno tamanho da amostragem, a falta de simetria nos números de falantes homens e mulheres e a necessidade do aprofundamento da visão do SAC como um viés teórico para a análise Fonética Acústica. Essas limitações poderão ser superadas em trabalhos e pesquisas futuras.

Os estudos a respeito de ditongos ainda têm um caminho muito longo pela frente, e com certeza permanecer na esteira de trabalhos que analisam foneticamente esses eventos acústicos, poderá acrescentar muito às pesquisas de L1 e L2. É

importante ressaltar que ainda há muito para ser explorado em relação ao “ditongo”, se é que o podemos chamar assim, [eɪ], analisando seus padrões formânticos e suas características acústicas para que possamos defini-lo melhor. Acreditamos que essas pesquisas continuarão sendo realizadas no Grupo de Pesquisa dos Sons da Fala, liderado pela orientadora deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, P.; MADUREIRA, S. **Manual de Fonética Experimental**: Aplicações a Dados do Português. São Paulo: Cortez Editora, 2015.
- CARR, Philip. **English Phonetics and Phonology**: An Introduction. Segunda edição, Malden: Wiley-Blackwell, 2012. 204 p.
- ESCUDERO, P, BOERSMA, P., RAUBER, A.S; BION, R.A. **A cross-dialect acoustic description of vowels**: Brazilian and European Portuguese. J. Acoust. Soc. Am., 126, 2009, 1379–1393.
- FLEGE, James E.; SCHIRRU, Carlo; MACKAY, Ian R. A. **Interaction between the native and second language phonetic subsystems** , Speech Communication 40 (2003) 467–491.
- DRULA, Liria Raquel. **Análise da produção dos ditongos /ai/ e /ei/ por americanas e brasileiras bilíngues**. In: XXI Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica (SICITE), 2016, Francisco Beltrão. Anais
- HAUPT, C.; SEARA, I.C. **Caracterização acústica do fenômeno de monotongação dos ditongos [ai, ei e oi] no falar florianopolitano**. Linguagem & Ensino, Pelotas, v.15, n.1, p. 263-290, jan./jun. 2012
- JACEWICZ, E.; FOX, R.A. **Cross-Dialectal Differences in Dynamic Formant Patterns in American English Vowels**. In: G.S. MORRISON; P. F. ASSMANN (Eds.). Vowel Inherent Spectral Change, Modern Acoustics and Signal Processing, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013.
- LARSEN-FREEMAN, D. **Chaos I Complexity Science and Second Language Acquisition**. Applied Linguistics 18/2: 590–619. OUP, 1997. LARSEN-FREEMAN, D. The Emergence of Complexity, Fluency, and Accuracy in the Oral and Written

Production of Five Chinese Learners of English. *Applied Linguistics* 27/4: 590–619. OUP, 2006.

LORENZ, Edward N. The Butterfly Effect. In: ABRAHAM, R.; UEDA, Y. **The Chaos Avan-garde**. Memories of the Early Days of Chaos Theory. London: World Scientific: 91-94, 2001.

MCDOUGAL, K. **Speaker-specific formant dynamics**: An experiment on Australian English /eɪ/. In: *Speech, Language and the Law* 11(1) 2004.

MCDOUGAL, K. **Dynamic features of speech and the characterization of speakers**: towards a new approach using formant frequencies. In: *Speech, Language and the Law* 13(1) 2006.

ROSE, P. **The Intrinsic Forensic Discriminatory Power of Diphthongs**. Proceedings of the 11th Australian International Conference on Speech Science & Technology. University of Auckland, New Zealand. December 6-8, 2006.

RZEVSKI, G., **Self-Organization versus Control in Complex Social Systems**. Keynote Paper, Conference on Complex Systems: Control and Modelling Problems, Russian Academy of Sciences, Samara, June 2011.

SILVA, A. H. P. **Organização temporal de encontros vocálicos no Português Brasileiro e a relação entre Fonética e Fonologia**. *Letras de Hoje*, Porto Alegre, v. 49, n. 1, 2014, p. 11-18.

## APÊNDICES

## Apêndice 1 – Sentenças-veículo Português Brasileiro

Diz “pai” também.

Diz “pão” também.

Diz “bai” também.

Diz “ler” também.

Diz “LAI” também.

Diz “lei” também.

Diz “dor” também.

Diz “sol” também.

Diz “PEI” também.

Diz “mar” também.

Diz “Bei” também.

Diz “cor” também.

Diz “meu” também.

Diz “pais” também.

Diz “sai” também.

Diz “mel” também.

Diz “leis” também.

Diz “céu” também.

Diz “rei” também.

Diz “flor” também.

Diz “mel” também.

Diz “meu” também.

Diz “céu” também.

Diz “Bei” também.

Diz “mar” também.

Diz “ler” também.

Diz “sai” também.

Diz “dor” também.

Diz “lei” também.

Diz “flor” também.

Diz “leis” também.

Diz “PEI” também.

Diz “pão” também.

Diz “pais” também.

Diz “rei” também.

Diz “cor” também.

Diz “LAI” também.

Diz “sol” também.

Diz “pai” também.

Diz “bai” também.

Diz “meu” também.

Diz “mel” também.

Diz “ler” também.

Diz “Bei” também.

Diz “PEI” também.

Diz “céu” também.

Diz “mar” também.

Diz “sais” também.

Diz “dor” também.

Diz “rei” também.

Diz “lei” também.

Diz “flor” também.

Diz “pão” também.

Diz “pais” também.

Diz “leis” também.

Diz “LAI” também.

Diz “sol” também.

Diz “pai” também.

Diz “cor” também.

Diz “bai” também.

## Apêndice 2 – Sentenças-veículo do Inglês

Say “door” to me.

Say “pay” to me.

Say “buy” to me.

Say “bay” to me.

Say “job” to me.

Say “lie” to me.

Say “kiss” to me.

Say “lay” to me.

Say “ball” to me.

Say “sight” to me.

Say “bird” to me.

Say “say” to me.

Say “boot” to me.

Say “my” to me.

Say “less” to me.

Say “may” to me.

Say “pig” to me.

Say “pie” to me.

Say “high” to me.

Say “hey” to me.

Say “say” to me.

Say “pig” to me.

Say “lie” to me.

Say “less” to me.

Say “may” to me.

Say “bird” to me.

Say “lay” to me.

Say “job” to me.

Say “buy” to me.

Say “door” to me.

Say “my” to me.

Say “kiss” to me.

Say “hey” to me.

Say “ball” to me.

Say “bay” to me.

Say “pay” to me.

Say “boot” to me

Say “sight” to me.

Say “pie” to me.

Say “high” to me.

Say “sight” to me.

Say “bird” to me.

Say “buy” to me.

Say “lay” to me.

Say “kiss” to me.

Say “my” to me.

Say “job” to me.

Say “high” to me.

Say “say” to me.

Say “lie” to me.

Say “less” to me.

Say “hey” to me.

Say “ball” to me.

Say “pay” to me.

Say “pig” to me.

Say “lay” to me.

Say “boot” to me

Say “pie” to me.

Say “door” to me

Say “bay” to me.

### Apêndice 3 – Termo de consentimento

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Título da Pesquisa: UMA ANÁLISE ACÚSTICA DE DITONGOS NO INGLÊS E PORTUGUÊS BRASILEIRO COM O VIÉS DA TEORIA DOS SISTEMAS COMPLEXOS ADAPTATIVOS

Nome da orientadora: Maria Lúcia de Castro Gomes

Aluna pesquisadora: Liria Raquel Drula

1.Você está sendo convidado(a) a participar desta pesquisa que tem como finalidade analisar aspectos fonéticos e fonológicos de falantes bilíngues, de nacionalidade americana e brasileira, como parte de experimentos de pesquisa da aluna Liria Raquel Drula, do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Letras Português/Inglês da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, orientados pela Profª Maria Lúcia de Castro Gomes.

2.Ao participar deste estudo o você permitirá que os pesquisadores tenham acesso aos dados gravados para elaboração de trabalhos acadêmicos. Você tem liberdade de se recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo para sua pessoa. Sempre que quiser, poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone abaixo:

(41)99628-6751

3.Será feita a leitura de 160 (cento e sessenta) frases e 17 (dezesete) pequenos textos, tanto em português como em inglês

4.A participação nesta pesquisa não traz complicações legais ou físicas e as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais e sua identidade será preservada. Somente a pesquisadora e a orientadora terão conhecimento dos dados.

5.Ao participar desta pesquisa você não terá nenhum benefício direto. Entretanto, esperamos que este estudo traga informações importantes sobre as produções dos falantes bilíngues de português e inglês, de forma que o conhecimento que será construído a partir desta pesquisa possa contribuir para a área da Fonética, na qual a pesquisadora se compromete a divulgar os resultados obtidos.

6.Você não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem.

Obs: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito.

#### **Consentimento Livre e Esclarecido**

Eu, \_\_\_\_\_, RG: \_\_\_\_\_, Tendo em vista os itens acima apresentados, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa. Declaro que recebi cópia deste termo de consentimento, e autorizo a realização da pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante da Pesquisa

\_\_\_\_\_  
Assinatura da Pesquisadora Orientadora

\_\_\_\_\_  
Assinatura da Aluna Pesquisadora

Curitiba, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de \_\_\_\_.

## **ANEXOS**

## Anexo 1 – Termo de autorização UTFPR



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
 Pró-Reitoria de Graduação e Educação Profissional  
 Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
 Sistema de Bibliotecas

---

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM, VOZ E DADOS DIGITAIS  
 E RESPECTIVA CESSÃO DE DIREITOS**

Eu, abaixo identificado, na melhor forma de direito, autorizo, de forma gratuita e sem qualquer ônus, ao pesquisador e à Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), a utilização de meu nome, minha imagem e som de voz, relacionados ao material descrito neste termo, no Portal de Informação em Acesso Aberto (PIAA), nos Catálogos das Bibliotecas desta Instituição, e em todos os meios de divulgação possíveis, quer sejam na mídia impressa (livros, catálogos, revista, jornal, entre outros), televisiva (propagandas para televisão aberta e/ou fechada, vídeos, filmes, entre outros), radiofônica (programas de rádio/podcasts), escrita e falada, Internet, Banco de dados informatizados, Multimídia, "home video", DVD, entre outros, e nos meios de comunicação interna, como jornal e periódicos em geral, na forma de impresso, voz e imagem, sem ressarcimento dos direitos autorais e de acordo com a Lei nº 9.610/98.

A presente autorização e cessão são outorgadas livres e espontaneamente, em caráter gratuito e universal, não incorrendo a autorizada em qualquer custo ou ônus, seja a que título for, sendo que estas são firmadas em caráter irrevogável, irretratável, e por prazo indeterminado, obrigando, inclusive, eventuais herdeiros e sucessores outorgantes, produzindo seus efeitos não só no Brasil, mas em qualquer lugar situado fora das fronteiras nacionais.

**Identificação:**

Nome do Cedente: \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_ CPF: \_\_\_\_\_ Telefone: (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

e-mail: \_\_\_\_\_

Título da obra: \_\_\_\_\_

Autor da obra: \_\_\_\_\_

---

 Local e Data

---

 Assinatura do Cedente

## Anexo 2 – Questionário de histórico de linguagem

NOME: \_\_\_\_\_

NACIONALIDADE: \_\_\_\_\_

SEXO: M ( ) F ( ) IDADE \_\_\_\_\_

CIDADES ONDE MOROU E TEMPO DE RESIDÊNCIA EM CADA UMA:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

LÍNGUA MATERNA \_\_\_\_\_

LÍNGUAS ESTRANGEIRAS/NÍVEL DE PROFICIÊNCIA NA FALA (básico, intermediário, avançado)

---

---

---

---

TEM OU JÁ TEVE ALGUM PROBLEMA DE FALA? COMENTE

---

---

---

---

INFORMAÇÕES QUE JULGUE IMPORTANTE SOBRE SEUS HÁBITOS DE FALA NA LÍNGUA ESTRANGEIRA

---

---

---