



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS E LINGUÍSTICA
FACULDADE DE LETRAS

Mariana Silva Sousa

Análise Acústico-Experimental da Duração de Vogais em Yaathe

Maceió
2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS E LINGUÍSTICA
FACULDADE DE LETRAS

Mariana Silva Sousa

Análise Acústico-Experimental da Duração de Vogais em Yaathe

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Letras e Linguística da Faculdade de Letras, Universidade Federal de Alagoas, como requisito final para a obtenção do título de Mestra em Linguística.

Orientadora: Profa. Dra. Januacele da Costa (UFAL)

Maceió
2017

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central

Bibliotecária Responsável: Helena Cristina Pimentel do Vale



S729a Sousa, Mariana Silva.
 Análise acústico-experimental da duração de vogais em yaathe / Mariana
 Silva Sousa. – 2017.
 74 f.

 Orientadora: Januacele Francisca da Costa.
 Dissertação (Mestrado em Letras e Linguística) – Universidade Federal
 de Alagoas. Faculdade de Letras. Programa de Pós-Graduação em Letras e
 Linguística. Maceió, 2017.

 Bibliografia: f. 73-74.

 1. Línguas indígenas. 2. Yaathe. 3. Fonética acústica. 4. Índios da América
 do Sul – Brasil – Línguas. I. Título.

CDU: 801.4

 UFAL	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS FACULDADE DE LETRAS PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS E LINGUÍSTICA	 PPGLL
---	--	--

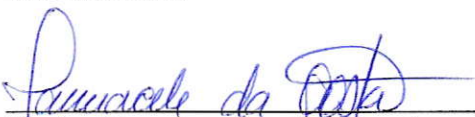
TERMO DE APROVAÇÃO

MARIANA SILVA SOUSA

Título do trabalho: **“ANÁLISE ACÚSTICO-EXPERIMENTAL DA DURAÇÃO DE VOGAIS EM YAATHE”**.

Dissertação aprovada como requisito para obtenção do grau de MESTRA em LINGUÍSTICA, pelo Programa de Pós-Graduação em Letras e Linguística da Universidade Federal de Alagoas, pela seguinte banca examinadora:

Orientadora:




 Profa. Dra. Januacele Francisca da Costa (PPGLL/Ufal)

Examinadores:





 Prof. Dr. Miguel José Alves de Oliveira Júnior (PPGLL/Ufal)



 Profa. Dra. Fábica Pereira da Silva (Ufal)

Maceió, 25 de setembro de 2017.

 UFAL	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS FACULDADE DE LETRAS PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS E LINGUÍSTICA	 PPGLL
---	--	--

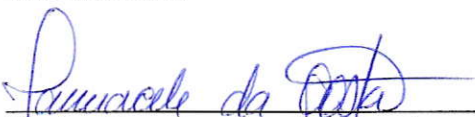
TERMO DE APROVAÇÃO

MARIANA SILVA SOUSA

Título do trabalho: **“ANÁLISE ACÚSTICO-EXPERIMENTAL DA DURAÇÃO DE VOGAIS EM YAATHE”**.

Dissertação aprovada como requisito para obtenção do grau de MESTRA em LINGUÍSTICA, pelo Programa de Pós-Graduação em Letras e Linguística da Universidade Federal de Alagoas, pela seguinte banca examinadora:

Orientadora:



Profa. Dra. Januacele Francisca da Costa (PPGLL/Ufal)

Examinadores:



Prof. Dr. Miguel José Alves de Oliveira Júnior (PPGLL/Ufal)



Profa. Dra. Fábica Pereira da Silva (Ufal)

Maceió, 25 de setembro de 2017.

A minha mãe amada e a minha família

AGRADECIMENTOS

A Deus Pai, todo poderoso, autor e consumidor da minha fé. Se não fosse por ele, nem vida eu teria.

A minha mãe Irene, a mulher mais guerreira que conheço, que a todo tempo me incentivou, cuidou de mim, segurou a minha mão, não me deixando esmorecer, nem desistir.

A meu pai, Moacir, que me deu todo um suporte para que eu terminasse a graduação e começasse a traçar este caminho.

A minha irmã Irenilza, que me encorajou nos momentos difíceis, agradeço em especial a minha sobrinha linda Isabella, que só por existir já é uma grande inspiração para minha vida.

Ao meu esposo, Clesivaldo, pela companhia, apoio, incentivo e pela confiança que sempre teve em mim.

A pessoa que mais admiro na academia. Tão paciente e compreensiva, a minha estimada orientadora Januacele da Costa.

Ao professor Miguel Oliveira, pela oportunidade que me deu na graduação de ser bolsista de iniciação científica e, a partir daí, começar a traçar este caminho, pelas valiosas orientações e pela apreciação do trabalho na banca de defesa. À professora Luciana Lucente, pela contribuição na banca de qualificação.

Ao povo Fulni-ô por colaborar com esta pesquisa, permitindo estudar sua língua, pela receptividade nas vezes em que estive na aldeia. Em especial, à Fábria Fulni-ô, não só por participar das bancas de qualificação e defesa, mas pelas valiosas orientações para o desenvolvimento deste trabalho.

À família Cabral e Costa: Nazaré e filhos, por me receberem tão bem quando vou a Águas Belas, em especial a tia Celsa, por todo carinho e receptividade em sua casa.

A Musiliyu Oyedeji, amigo querido, que, com sua paciência sem limites, nos ajudou nos momentos decisivos. Agradeço ainda à Eronilma Barbosa, Eliane Barbosa, Jair Barbosa, Adriana Tibana, Aline Vieira, Daniela, Ebson, Humberto, a todos os que fazem parte do FonUfal, pelos conhecimentos compartilhados nos encontros do grupo.

As minhas comadres acadêmicas, Jeylla Salomé, Maraísa Espíndola e Crislaine Dias, pela companhia e ajuda em alguns momentos, em especial a Selma e Ana Maria, por emprestarem seus ouvidos para ouvir meus desabafos pessoais.

Aos professores com os quais aprendi muito na caminhada do mestrado pagando as disciplinas: Alan Jardel, Aldir de Paula, Miguel Oliveira, Januacele da Costa.

À FAPEAL pela concessão da minha bolsa de pesquisa, e ao Programa de Pós-Graduaçãoem Letras e Linguística e à Faculdade de Letras.

RESUMO

Em meados de 2013, durante o levantamento de dados da língua indígena brasileira Yaathe para elaboração de um TCC, observou-se que ocorria algo não muito comum em línguas naturais que há muito tempo intrigava pesquisadores experientes da língua: sílabas com vogais orais e nasais alongadas como núcleo, que ora atraem o acento principal, ora não. Comparamos, então, a duração nos diferentes tipos de vogais da língua, que possui, além de vogais longas acentuadas e vogais longas não acentuadas, vogais breves acentuadas e vogais breves não acentuadas. Daí veio à motivação para a análise que propomos nesta dissertação: esclarecer por que esse fenômeno acontece na língua, qual a relação do acento com o correlato fonético duração. Desse modo, este trabalho realiza uma análise estatística descritiva do correlato fonético duração a fim de observar se essa duração é um correlato fonético confiável para marcação da proeminência acentual na língua, hipótese levantada por Cabral (2009). Nossa proposta de estudo foi amparada na teoria da abordagem fonética dos estudos da língua, a espinha dorsal dos estudos fonético-acústicos dos sons da linguagem humana. Baseamo-nos em Kent & Read (2015), Delgado Martins (1992), Barbosa e Madureira (2016), Ladefoged (2007), entre outros estudiosos. Os dados para análise foram coletados entre 2011 e 2013 e compõem o *corpus* digital do projeto intitulado "Documentação da língua indígena brasileira Yaathe (Fulni-ô)", financiado pelo CNPq. As palavras para análise foram selecionadas do referido banco de dados, de acordo com os critérios número de sílabas (até três sílabas) e estrutura silábica. Consideramos inventário de vogais da língua já depreendido em trabalhos anteriores sobre a língua: Costa (1999); Cabral (2009); Silva (2011, 2016). As vogais foram cortadas das palavras e segmentadas utilizando-se o PRAAT. Os valores da duração de cada segmento foram extraídos depois de ser rodado nesse mesmo aplicativo um Script, outra possibilidade que o próprio programa oferece para otimizar a extração de valores automaticamente, esses valores foram transportados para o Excel, onde foi calculada uma média para cada tipo de vogal, no caso das orais, e a média para as nasais longas e breves nos dois contextos, acentuado e não acentuado. De posse desses valores, comparamos os valores médios da duração. Este trabalho está organizado em três seções: na primeira seção, fazemos um panorama sobre o povo e a língua dos Fulni-ô, informações etnográficas, bem como apontamos para os objetivos da pesquisa; na segunda seção, abordamos o aporte teórico utilizado em nossa pesquisa; na última seção, trazemos a análise estatística e descritiva dos dados, comparando a duração entre vogais acentuadas e não acentuadas. Nossos resultados mostram que o acento é marcado pela combinação de mais de um correlato fonético, a duração e a intensidade, uma vez que a frequência já foi descartada na análise preliminar de Cabral (2009). Assim, nossos resultados sugerem correlação entre a duração e a intensidade para a marcação do acento em Yaathe. Para a duração, consideramos a hipótese confirmada. Para a intensidade, temos uma nova hipótese levantada a ser confirmada em um novo estudo.

Palavras-chave: Língua Indígena Brasileira. Yaathe. Fonética acústica. Duração. Acento

RESUMEN

A mediados de 2013, durante el levantamiento de datos de la lengua indígena brasileña Yaathe para la elaboración de un TCC, se observó que ocurría algo no muy común en las lenguas naturales y que se hace mucho tiempo intrigaba investigadores experimentados de la lengua: sílabas con vocales orales y nasales prolongadas como núcleo, qué hora atraen el acento principal, o no. Comparamos, entonces, la duración en los diferentes tipos de vocales de la lengua, que posee, además de vocales largas acentuadas y vocales largas no acentuadas. De ahí vino a la motivación para el análisis que proponemos en esta disertación: aclarar por qué ese fenómeno ocurre en la lengua, cuál es la relación del acento con el correlato fonético duración. De este modo, este trabajo realiza un análisis estadístico descriptivo del correlato fonético duración a fin de observar si esa duración es un correlato fonético confiable para marcar la prominencia acentual en la lengua, hipótesis levantado por Cabral (2009). Nuestra propuesta de estudio fue amparada en la teoría el enfoque fonético de los estudios de la lengua, la espina dorsal de los estudios fonético-acústicos de los sonidos del lenguaje humano. Nos basamos en Kent & Read (2015), Delgado Martins (1992), Barbosa y Madureira (2016), Ladefoged (2007), entre otros estudiosos. Los datos para el análisis fueron colectados entre 2011 y 2013 y componen el *corpus* digital del proyecto titulado "Documentación de la lengua indígena brasileña Yaathe (Fulni-ô)", financiado por el CNPq. Las palabras para análisis fueron seleccionadas de dicho banco de datos, de acuerdo con los criterios número de sílabas (hasta tres sílabas) y estructura silábica. Consideramos el inventario de vocales de la lengua ya apuntados en trabajos anteriores sobre la lengua: Costa (1999); Cabral (2009); (2011, 2016). Las vocales fueron cortadas de las palabras y segmentadas utilizando el PRAAT. Los valores de la duración de cada segmento se extrajeron después de girar en misma aplicación (PRAAT) un Script, otra posibilidad que el propio programa ofrece para optimizar la extracción de valores automáticamente, esos valores fueron transportados al Excel, donde se calculó una media para cada tipo de vocal, en el caso de las orales, y la media para las nasales largas y breves en los dos contextos, acentuado y no acentuado. En posesión de esos valores, comparamos los valores medios de la duración. Este trabajo está organizado en tres secciones: en la primera sección, hacemos un panorama sobre el pueblo y la lengua de los Fulni-ô, informaciones etnográficas, así como apuntamos a los objetivos de la investigación; en la segunda sección, abordamos el aporte teórico utilizado en nuestra investigación; en la última sección, análisis estadístico descriptivo de los datos, comparando la duración entre vocales acentuadas y no acentuadas. Nuestros resultados muestran que el acento está marcado por la combinación de más de un correlato fonético, la duración y la intensidad, ya que la frecuencia ya fue descartada en el análisis preliminar de Cabral (2009). Así, nuestros resultados sugieren correlación entre la duración y la intensidad para marcar el acento en Yaathe. Para la duración tenemos la hipótesis confirmada. Para la intensidad, tenemos una nueva hipótesis levantada a ser confirmada en un nuevo estudio.

Palabras clave: Lengua Indígena Brasileña. Yaathe. Fonética acústica. Duración

ABREVIATURAS E SIGLAS

1SG	primeira pessoa singular
2PL	segunda pessoa do plural
2SG	segunda pessoa do singular
3PL	terceira pessoa plural
3SG	terceira pessoa singular
AG	agentivo
AUX	auxiliar
CAUS	causal
CON	conectivo
DEM	demonstrativo
DIM	diminutivo
EXC	exclusividade
F1:	primeiro formante
F2:	segundo formante
FAC	factivo
FEM	feminino
FIN	finalidade
FUT	futuro
IMP	imperativo
IND	indicativo

INT	interrogativo
LOC	locativo
MASC	masculino
MC	marcador conversacional
O	objeto
PAC	paciente
PART	particípio
PL	plural
POSP	posposição
REF	reflexivo S sujeito
TEMP.SIM	temporalidade simultânea
TRAJ	trajeto
V	vogal
Û	vogal nasal

SÍMBOLOS FONÉTICOS

'	acento principal
-	morfema
#	fronteira de palavra
.	fronteira de sílaba
[]	transcrição fonética
//	transcrição fonológica
:	alongamento de vogal
~	ou
=	clítico
X:	unidade de tempo

Gráfico 1	Média de duração das vogais orais breves acentuadas	61
Gráfico 2	Média de duração das vogais orais breves não acentuadas	62
Gráfico 3	Média de duração das vogais orais breves acentuadas e não acentuadas	63
Gráfico 4	Média de duração das vogais nasais breves não acentuadas	67
Gráfico 5	Média de duração das vogais orais longas acentuadas não acentuadas	69

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
SEÇÃO 1: REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A FONOLOGIA DO YAATHE	21
1.1 OS FONEMAS	21
1.2 A SÍLABA	22
1.3 PROCESSOS FONOLÓGICOS	22
1.4 ACENTO	24
SEÇÃO 2: BASES TEÓRICAS E METODOLÓGICAS	33
2.1 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	33
2.1.1 <i>A teoria fonética</i>	33
2.1.1.1 Fonética acústica	34
2.1.1.1.1 A acústica da produção da fala	36
2.1.1.1.2 Características Acústicas e Articulatórias das Vogais	40
2.1.1.1.2.1 Vogais orais	40
2.1.1.1.2.2 Vogais nasais	44
2.1.1.1.2.3 As vogais e a duração	46
2.1.2 <i>O acento nas línguas naturais</i>	47
2.1.2.1 Correlatos Fonéticos do Acento nas Línguas Naturais	51
2.1.2.1.1 Frequência	51
2.1.2.1.2 Intensidade	52
2.1.2.1.3 Duração	52
2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	54
SEÇÃO 3: ANÁLISE ESTATÍSTICA DESCRITIVA DA DURAÇÃO DE VOGAIS EM YAATHE	60
3.1 VOGAIS ORAIS BREVES	60
3.2 VOGAIS ORAIS LONGAS	66
3.3 VOGAIS NASAIS BREVES	66
3.4 VOGAIS NASAIS LONGAS	68
3.5 CONCLUSÃO DA ANÁLISE	69
CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
REFERÊNCIAS	73

INTRODUÇÃO

Os estudos dos sons da fala humana acontecem desde os primórdios dos estudos linguísticos. Segundo Seara, Nunes & Volcão (2015), os estudos fonéticos são bem mais antigos que os fonológicos. Santos (2013) afirma que a fonética se consolidou como ciência e alcançou desenvolvimento como ciência de investigação dos sons da fala na segunda metade do século XIX. A linguística já estava firmada como ciência autônoma desde o começo desse mesmo século. A fonologia, por sua vez, desenvolveu-se como ciência de investigação da função dos sons no início do século XX.

Na linguística há essas duas possibilidades de estudo dos sons da fala: a fonética e a fonológica. A fonética interessa-se pela investigação dos sons do ponto de vista físico, o modo como os sons são articulados pelos órgãos do aparelho fonador e as suas propriedades acústicas e auditivas. A fonologia volta-se para observar a função linguística dos sons no sistema de uma língua específica.

Algumas escolas linguísticas destacam-se nesses estudos.

A escola estruturalista e gerativista são as duas escolas pioneiras em estudos de natureza fonológica. Há décadas também vêm surgindo outras teorias fonológicas propondo outros tipos de análise para dar conta de novos fenômenos surgidos que as teorias mais clássicas não contemplaram adequadamente, muito embora aconteça que diferentes teorias contribuam para a investigação de pontos de vistas diferentes para os fenômenos existentes nas línguas.

A teoria fonética estruturalista, base de nosso trabalho, também vem adequando-se à evolução dos estudos linguísticos. Vem reinventando-se, aprimorando-se e criando novos métodos de análise para dar conta dos aspectos da produção, percepção e acústica dos sons da linguagem humana. A fonética acústica é um exemplo disso. Com novas possibilidades de abordagens teóricas e métodos de análise, elenca estudos da natureza da nossa proposta de pesquisa, que é investigar a duração das vogais em Yaathe à luz da fonética, sobre tudo do ponto de vista acústico.

O interesse por este tema surgiu da necessidade de medir a duração das vogais do Yaathe, com o objetivo de comparar a duração dos diferentes tipos de vogais para verificar se essa duração poderia ser um correlato fonético confiável da proeminência acentual na língua. Na língua, há vogais longas acentuadas e vogais longas não acentuadas, assim como vogais breves acentuadas e vogais breves não acentuadas, orais e nasais. Esse fato sinaliza

que a duração pode ser um forte candidato a principal ou um dos principais correlatos fonéticos da proeminência acentual na língua. Esse fenômeno, até então sem explicação, vem chamando a atenção de pesquisadores experientes da língua há bastante tempo. O trabalho de Cabral (2009), mesmo sendo sobre acento lexical, não tratou desse ponto.

Os dados para análise foram coletados entre 2011 e 2013 e compõem o *corpus* digital do projeto intitulado "Documentação da língua indígena brasileira Yaathe (Fulni-ô)", financiado pelo CNPq. O objetivo principal desse projeto foi justamente a criação de um banco de dados digitais, com registro de aspectos linguísticos e culturais do povo Fulni-ô. Esse *corpus* é bem robusto, pois contém listas de palavras elicitadas e fala espontânea de diferentes gêneros.

Metodologicamente procedemos da forma que descrevemos a seguir.

As palavras para análise foram selecionadas do referido banco de dados, de acordo com os critérios número de sílabas (até três sílabas) e estrutura silábica CV para as orais e CV, V, CCV, CV, e CVC, para as nasais. Consideramos o inventário de vogais da língua já depreendido em trabalhos anteriores sobre a língua: Costa (1999); Cabral(2009); (2011, 2016).

As vogais foram cortadas das palavras e segmentadas utilizando-se o PRAAT. Os valores da duração de cada segmento foram extraídos depois de ser rodado nesse mesmo aplicativo um Script, outra possibilidade que o próprio programa oferece para otimizar a extração de valores automaticamente. De posse desses valores, fizemos uma comparação da duração entre vogais acentuadas e não acentuadas, com o intuito de desvendar o papel desse correlato acústico na proeminência acentual do Yaathe, que, como já foi mencionado, é o objetivo principal desse trabalho.

Sobre o aspecto aqui tratado, temos, tratandodo Português brasileiro, o estudo de Massini-Cagliari (1992), que considera a duração da sílaba e não só da vogal. Os resultados mostram que o acento primário recai na sílaba com maior duração, com uma diferença significativa da duração na vogal alta anterior, evidenciando que o aspecto qualidade da vogal influencia também na duração.

Santos e Facundes (2015) confirmaram a hipótese levantada por outros autores, tais como Facundes (2000) e Brandão (2010), da relação existente entre a proeminência acentual e o correlato acústico duração na língua indígena brasileira Apurinã.

Alcântara (2012) apresenta uma análise da duração das vogais orais da língua Idate, falada no continente asiático na parte central do Timor Leste, na cidade de Laclubar, no distrito de Manatuto. Os dados também foram analisados no programa Praat. A média da

duração total das vogais dessa língua está entre 74ms e 116ms, com as vogais médias abertas [ɛ] e [ɔ] durando mais que as outras e as vogais anteriores com uma duração mais baixa, com exceção de [ɛ]. A língua apresenta algumas particularidades: as vogais [e] e [i] duram menos que as demais em ambas as posições, ao passo que vogal [a] é a mais longa tanto na posição tônica quanto na átona.

Alves & Galucio (2007) realizam a análise acústica da duração das vogais orais da língua Sakurabiat, uma das cinco línguas vivas da família Tupari, tronco Tupi. Falada por apenas 23 pessoas, na área indígena Rio Mequens, Estado de Rondônia, está em risco iminente de extinção.

A média de duração e o desvio padrão das vogais foram calculados. Pela comparação dos valores médios do tempo de produção das vogais, verificou-se uma discrepância superior a 100% para os pares de vogais breves e longas, exceção das vogais [i] e [o], da falante X, com 82%, 87%, respectivamente e [i], do falante MY, com 98%.

Em Yaathe, embora a fonologia da língua possua descrição e análise aprofundadas, há ainda muito poucos trabalhos sobre a questão acentual, sobretudo do ponto de vista acústico. O estudo feito por Cabral (2009), em sua dissertação de mestrado, a respeito do acento lexical da língua, apresenta uma análise acústica preliminar, mas está baseado, principalmente, na teoria métrica do acento. Os resultados da análise de Cabral (2009) serão discutidos na Seção 2.

O presente trabalho pretende ser uma contribuição ao estudo sobre a duração das vogais da língua no âmbito da fonética acústica com uso de laboratório, propondo-se a apresentar os resultados da análise da duração de vogais orais e nasais breves e longas, para testar a hipótese apresentada por Cabral (2009) com relação aos correlatos acústicos responsáveis pela realização do acento em Yaathe.

Para a consolidação desse objetivo, descrevemos o que acontece com o acento na língua. No caso do acento, sua natureza prosódica justifica a escolha de uma abordagem acústica para investigá-lo. Esse correlato prosódico é considerado um aspecto suprasegmental. Santos & Fagundes (2015, p. 162) afirmam que “(...) nenhuma descrição fonética de uma língua estará completa até que as propriedades acústicas de seus segmentos e elementos prosódicos tenham sido descritas”.

Uma descrição acústica acurada de uma língua dá subsídios para discussões fonológicas bem fundamentadas. Não se faz fonologia sem um *corpus* fonético. No caso da língua foco de nosso estudo, essa investigação acústica pode desencadear futuros estudos fonológicos que auxiliarão o ensino da língua na comunidade indígena com o

desenvolvimento de material didático adequado para o ensino da língua por professores nativos, mas que não têm formação pedagógica formal e, no entanto, precisam desenvolver eles mesmos suas técnicas de ensino.

Precisamos falar da relevância cultural de se estudar uma língua indígena brasileira. Como se viu muito ainda se tem a fazer sobre a língua Yaathe e, conseqüentemente, pelo povo Fulni-ô, uma vez que uma língua é reflexo do povo que a fala. Isso deve ser feito não só porque ela está entre as línguas em risco de extinção, segundo relatório da UNESCO(2010),mas por ser a única língua viva e funcional no Nordeste do Brasil,um patrimônio linguístico cultural vivo, mesmo diante das perseguições e massacres sofridos ao longo de cerca de quatro séculos, desde a colonização pelos portugueses até os dias de hoje. Nos dias de hoje, segundoSilva (2016), 29 etnias indígenas vivem no Nordeste. Elas tiveram sua identidade étnica reconhecida e suas terras legitimadas até o final do século passado, mas só os Fulni-ô, preservaram a sua língua nativa.

Residentes em uma aldeia na área indígena situada na cidade de Águas Belas, sertão de Pernambuco, a cerca de 300 quilômetros de Recife, capital de Pernambuco (mapa abaixo). Os índios Fulni-ô, falantes da língua Yaathe, formam um grupo de aproximadamente4.687 indivíduos, de acordo com dados do Siasi/Sesai (2012).

Figura 1:Mapa localização do município de Águas Belas-Pernambuco.



Fonte:www.familiagueiros.com.br

A língua Yaathe, segundo Rodrigues (1986), é filiada ao tronco macro-Jê e não possui relação de parentesco comprovada com outra língua indígena brasileira.

A sobrevivência da língua desse povo chama a nossa atenção, quando todas as outras línguas faladas no Nordeste do país¹ já desapareceram. Mas essa vitalidade pode estar ameaçada, dado que sabemos hoje que línguas minoritárias estão desaparecendo em um ritmo muito mais intenso do que em qualquer outra época. (HARRISON, 2007). Nessas circunstâncias, alternativas como documentar, registrar graficamente e descrever essa língua são alternativas que podem contribuir para sua preservação e valorização.

Construir um banco de dados, como sugere a linguística documental, é uma alternativa para preservar e revitalizar línguas em risco de extinção, através de estudos como os elencados neste trabalho. No Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Letras da UFAL, entre 2011 e 2013, foi executado um projeto intitulado "Documentação da língua indígena brasileira Yaathe (Fulni-ô)", financiado pelo CNPq. O objetivo principal desse projeto foi justamente a criação de um banco de dados digitais, com registro de aspectos linguísticos e culturais do povo Fulni-ô.

Além da criação desse *corpus* digital, outros objetivos também foram alcançados, como a elaboração de uma gramática descritiva para utilização no ensino-aprendizagem da língua na escola, e subsídios para a elaboração de materiais didáticos. A produção acadêmica também foi um objetivo alcançado. Esse banco de dados serviu e deve servir ainda para a produção de artigos, dissertações e teses sobre vários aspectos da língua.

Trabalhos sobre a língua ajudam no processo de preservação, revitalização e valorização, formando também novos pesquisadores que se interessam por pesquisa com línguas indígenas.

Várias descrições sobre a língua já foram efetuadas. Costa (1993) abordou a situação linguística do povo Fulni-ô, uma vez que o Yaathe era a única língua nativa indígena sobrevivente no Nordeste do Brasil. Costa (1999) descreveu a estrutura fonológica e a gramática do Yaathe; Cabral (2009) descreveu experimentalmente o acento no nível da palavra; Silva (2011) realizou uma análise da sílaba, tanto no nível fonético acústico, quanto no nível fonológico; Silva (2016) investigou a organização prosódica da língua como objetivo de definir e delimitar suas unidades prosódicas.

Na comunidade e nas escolas da aldeia, o Yaathe tem o *status* de língua materna e é ensinado juntamente com o Português, desde a educação infantil. A língua é institucionalizada

¹ Exceto Maranhão.

e nas escolas da aldeia ela faz parte da matriz curricular. Daí nasce a necessidade de materiais didáticos adequados para o ensino da língua. Entretanto, ainda não há um consenso entre a comunidade acerca de um sistema de escrita padronizado. Os professores de Yaathe, em sua maioria, não possuem formação pedagógica formal

Quanto à organização estrutural, nosso trabalho encontra-se apresentado da seguinte forma: na seção 1, apresentamos revisão de literatura sobre os Sons da língua Yaathe, baseados em trabalhos já existentes, (COSTA, 1999; CABRAL, 2009; Silva, 2011 e 2016); na seção 2, delimitamos as bases teóricas e metodológicas que norteiam o trabalho; na seção 3, tratamos da análise da duração das vogais breves e longas; nasais breves e longas.

SEÇÃO 1: REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A FONOLOGIA DO YAATHE

Nesta seção, apresentamos como os sons vocálicos e consonantais da língua se organizam; tecemos considerações sobre os fonemas da língua e sobre processos fonológicos (COSTA, 1999); sobre o acento (CABRAL, 2009); sobre a sílaba (SILVA, 2011); e sobre a organização prosódica, (SILVA, 2016). O objetivo é munir-nos de informações sobre a língua que serão importantes para a investigação que propomos.

1.1 Os Fonemas

Segundo Costa (1999), no inventário de fonemas do Yaathe há 21 sons consonantais² e 12 vocálicos³, totalizando 33 fonemas, conforme podemos ver nos quadros 1 e 2, a seguir.

Quadro 1: Fonemas consonantais

Quadro 1	Labiais		Coronais				dorsal		glotal
			+ant		-ant				
		asp		asp		asp		asp	
Oclusivas	p	p ^h	t	d	t ^h			k	k ^h
Fricativas	f		s		ʃ				
Africadas			ts		tʃdʒ	tʃ ^h			
Nasais	m		n						
Laterais			l		ʎ				
Aproximantes	w				j				

Fonte: Silva (2015)

²Dias (emendamento) propõe mais um fonema consonantal para a língua (/tʃ^h/), visto haver detectado um par mínimo em seus dados.

³Dias (emendamento) também propõe, com base na análise da função e do comportamento do traço nasal, que o quadro de vogais fonológicas da língua Yaathe seja modificado para incluir quatro vogais nasais: /ẽ ã õ ã/

Quadro 2: Fonemas vocálicos

Quadro 2	Labial		Coronal		Dorsal	
	-longo	+longo	-longo	+longo	-longo	+longo
Aberto 1	u	u:	i	i:		
Aberto 2	o	o:	e	e:		
Aberto 3	ɔ		ɛ		a	a:

Fonte: Silva (2015)

Conforme (Costa 1999), a maioria das consoantes simples do Yaatheé produzida da mesma forma que suas equivalentes em Português e distribuem-se formando sílaba com todas as vogais. A estrutura da sílaba foi estudada mais especificamente por Silva (2011), como veremos a seguir.

1.2 A Sílaba

A distribuição dos segmentos na sílaba segundo as restrições inerentes a cada língua chama-se silabificação. Essa distribuição não é aleatória, obedece a regras de formação das classes hierárquicas que compõem a sílaba: regras de estruturação do *onset* e regras de estruturação da coda. Silva (2011) considera dois princípios para a formação da sílaba em Yaathe: o princípio de hierarquia de sonoridade e o princípio de maximização do *onset*.

Os segmentos não podem estar dispostos na sílaba de qualquer maneira. Deve-se observar uma determinada quantidade e uma ordem, de acordo com as restrições fonotáticas da língua. Cada *onset*, por exemplo, vai ser preenchido baseado sempre nessas restrições. No caso do Yaathe, todos os segmentos consonantais fonológicos da língua podem preencher o *onset* simples, ao passo que os *onsets* complexos apresentam restrições. Os tipos silábicos possíveis na língua são **V**, **CV**, **VC**, **CVC**, **CCV** e **CCVC**, sendo o molde silábico **(C)(C)V(C)**, podendo haver V ou V: como sílaba mínima.

1.3 Processos Fonológicos

De acordo com Costa (1999), a língua apresenta processos fonológicos tais como desvozeamento, palatalização, labialização, harmonia vocálica, apagamentos de vogais e consoantes, fusão e elisão de vogais e alongamento compensatório.

Desses processos, o que nos interessa é o processo de alongamento compensatório porque envolve o contraste de duração, fenômeno que ocorre na língua, já descrito mais acima.

Sendo assim, vamos descrever todos os alongamentos compensatórios da língua, como uma revisão de leitura do que Costa (1999) postulou.

O alongamento compensatório é um processo fonológico bastante comum nas línguas do mundo. Descreveremos brevemente o mecanismo de alongamento compensatório em Yaathe, pertinente para a compreensão do fenômeno na nossa proposta de estudo, que é, como já foi dito, comprovar se essa duração é um correlato fonético confiável do acento na língua.

Conforme Costa (1999) alongamento compensatório de vogais em Yaathe é motivado por três causas:

i) quando a fricativa glotal/h/ é apagada: duas vogais breves, sendo elas iguais, passam a uma vogal longa.

1)

[i 'tak 'nã:ne 'te]

/i= ta= ken**ha**-ne -te/

1SGSUJ= 3SGOBJ LOC.POSP ver -CAUS -INF

"Para eu mostrar a ela."

(SILVA, 2016)

ii) Quando uma sílaba /-ne/ é apagada, uma vogal oral breve passa a longa nasal. Costa (1999) afirma que esse processo ocorre sempre em fronteira de morfema. Entretanto, há exemplos em que essas fronteiras não podem mais ser depreendidas, embora haja também muitos casos em que a fronteira é depreensível e o morfema /-ne/ primitivo pode ser recuperado.

2)

[tetʃi' dʒõ:kiã]

/tetʃidʒ**one** -ka/

satisfeito -IND

Estar satisfeito.

(SILVA, 2016)

iii) Quando uma sílaba é apagada no meio da palavra ou na fronteira entre uma palavra e uma posposição.

3)

[o:'ke]

/owe -ke/

eu -LOC.POSP.

"Aqui"

(SILVA, 2016)

Costa (1999) não considera que vogais nasais longas em Yaathe sejam fonológicas, visto que são resultado de processos fonológicos. A autora não encontrou pares mínimos para que se possa justificar a sua função distintiva, porém, mesmo não criando contrastes, ocorrem vogais nasais.

As vogais longas em Yaathe são o resultado de processos morfofonológicos que vêm-se cristalizando ao longo da história da língua. Entretanto, no momento sincrônico, a maioria destas passou a fazer parte do sistema fonológico da língua, desde que, embora não criem contrastes, ocorrem sem motivação evidente, quer dizer, sem que se possa predizer essas ocorrências, em um bom número de palavras da língua e, basicamente, nas mesmas posições em que são permitidas as vogais breves correspondentes. (COSTA, 1999, p. 62)

As distinções criadas por essas vogais existem apenas no nível fonético. Suas ocorrências são imprevisíveis na língua e ocorrem nas mesmas posições que as suas correspondentes breves.

1.4 Acento

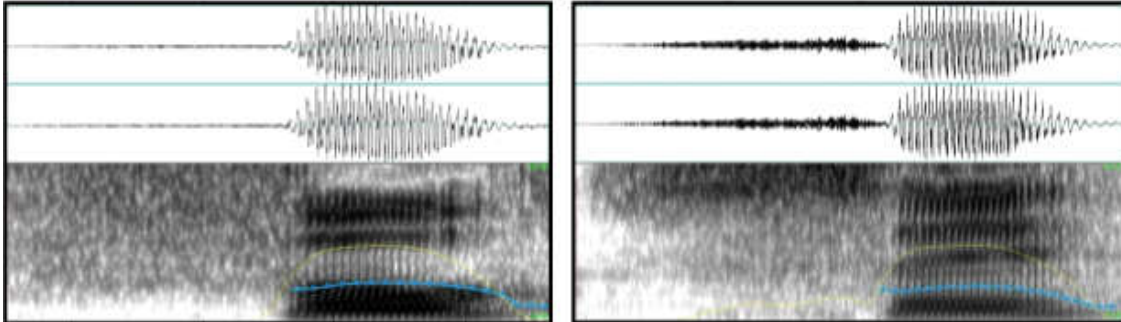
Nesta seção abordaremos algumas definições que já se têm sobre o acento na língua objeto de nosso estudo, a partir dos trabalhos de Cabral (2009) e Silva (2016).

A análise instrumental feita por Cabral (2009) para o acento em Yaathe considerou uma ordem crescente no número de sílabas das palavras com uma, duas e três sílabas.

Para palavras monossilábicas (ele ['sa]; filho ['ka]; cabelo ['li]), o autor não considerou viável determinar se essas palavras são ou não acentuadas por falta de parâmetros de comparação. E não há outra possibilidade de análise porque as palavras monossilábicas em Yaathe não parecem formar pares mínimos com contrapartes não acentuadas.

Porém, mesmo assumindo a não viabilidade de análise com palavras monossilábicas, ele realiza uma análise da configuração da frequência dessas palavras, concluindo, portanto, que a frequência fundamental é regular em todas as palavras analisadas, como podemos ver no espectrograma para as palavras ['fo] marido e ['se] mato, apresentado pelo autor.

Figura 2: Espectrogramas das palavras ['fo]'marido' e ['se]'mato'



Fonte:(Cabral, 2009, p.41)

No espectro acima temos a linha amarela para intensidade e a azul para frequência. Então, para a curva melódica do *pitch*, linha em azul, encontramos uma regularidade, sem variação, como afirma o autor.

Quanto à intensidade e à duração desses monossílabos, ele diz que podem sim ser medidos fisicamente, mas são metodologicamente inclassificáveis, uma vez que, como já foi dito, não se tem mais sílabas para comparação.

O Yaathe não é uma língua sensível ao peso silábico, outra necessidade de parâmetros comparativos para se poder marcar o acento. O Português, por exemplo, é um sistema linguístico sensível ao peso silábico, e tem, portanto, monossílabos considerados pesados, compostos por duas moras, tônicos. Assim, o autor assume a impossibilidade de classificação acentual para palavras com apenas uma sílaba. O Yaathe possui sílabas fechadas, porém essa sílaba não atrai o acento, como se pode ver pela comparação dos dois exemplos a seguir.

4)		5)	
[^h ul'kia]	<i>cortar</i>	[wal'ka]	<i>zombeteiro</i>

(SILVA, 2016)

Isso mostra que codas simples em Yaathe não são vistas como sílabas pesadas para a atribuição do acento.

Para palavras com duas sílabas, analisadas segundo parâmetros da fonética acústica, considerando, portanto, a frequência, intensidade e duração, do ponto de vista metodológico, Cabral (2009) considerou pertinente separar as 93 palavras em oxítonas e paroxítonas para uma análise mais acurada com marcação acentual na última e na penúltima sílaba. A frequência não determina o acento nas palavras analisadas, pois “a atribuição do acento por meio da frequência não apresenta viabilidade, uma vez que, como já mencionamos, sensação auditiva do acento ocorre em posição distinta daquela na qual a frequência apresenta o seu ápice”(CABRAL, 2009,p.43). Daí ficou para a intensidade e a duração atuarem na marcação de proeminência desses dados, ambas com o mesmo peso.

Cabral (2009) assume como hipótese, pelo menos para esse primeiro grupo de palavras (dissílabos paroxítonos), baseado nas afirmações da teoria métrica do acento, o padrão rítmico troqueou para o Yaathe, com pés binários dominantes à esquerda.

Para as palavras dissílabas oxítonas, a frequência também é baixa na primeira sílaba e alta na segunda, tendo, portanto, a duração e a intensidade o papel nessa marcação acentual.

O autor chama a atenção para o correlato acústico duração, porque, segundo ele, caso o segmento possua uma duração intrínseca, então, como saber diferenciar essa duração inerente ao segmento da duração de marcação acentual? Sendo assim, está mais que justificada a importância do presente estudo para o conhecimento da configuração acústica da língua e para a verificação do papel da duração como correlato acústico do acento na língua.

Silva (2016) afirma que o Yaathe apresenta um acento fonêmico. Uma vez fonêmico, há pares mínimos ou análogos com distinção de significado sendo determinada apenas pelo acento. Daí o acento na língua distingue significados de vocábulos, conforme podemos comprovar com o exame dos seguintes pares mínimos:

- | | | |
|---|------------------------|-----------------------------|
| 6) | 7) | 8) |
| a. [ta'tj ^h a] <i>lenha</i> | a. [el'ka] <i>ruim</i> | e. [thul'kia] <i>cortar</i> |
| b. ['tatj ^h a] <i>espírito</i> | d. ['elka] <i>medo</i> | f. ['thulkia] <i>arara</i> |

(SILVA, 2016)

A autora observa que mesmo que esse acento recaia sempre sobre uma das duas últimas sílabas da palavra, ele não pode ser classificado como predizível, uma vez que não é fixo, sobrando também para a morfologia a atuação nesse sentido da atribuição acentual.

Em Yaathe, nomes, verbos, pronomes pessoais, pronomes demonstrativos e partículas, de modo geral, a princípio, apresentam esse acento principal. Assim, na língua, o acento pode cair sobre a última e antepenúltima sílaba da palavra, sem influenciada estrutura silábica.

Silva (2016, p.44) apresenta duas regras básicas de colocação do acento primário em Yaathe:

Regra 1: $\sigma \rightarrow \left| + \text{principal} \right| /_{-} (\sigma) |$
+ acento

Regra 2: $\sigma \rightarrow \left| + \text{principal} \right| /_{-} (\sigma)]$
+ acento

Essas regras querem dizer o seguinte: atribua o acento à última ou a penúltima sílaba da palavra. Vejamos os exemplos:

9)

[wal'ka] *zombeteiro*

10)

[wal'kã:k'ia] *zombar*

(SILVA, 2016)

Como já foi mencionado, existe a possibilidade de a morfologia ter um papel relevante na atribuição do acento em Yaathe, porque, segundo Silva(2016,p.43),

(...) algumas categorias gramaticais podem ser associadas com acento em uma sílaba particular, de modo que nomes se comportam diferentemente de verbos e/ou determinados afixos exercem efeito sobre a atribuição de acento, sendo eles próprios acentuados ou não acentuados ou atraindo o acento para uma sílaba adjacente. Ainda assim, esse acento pode ser considerado fonêmico, uma vez que está previsto pelas propriedades lexicais da classe gramatical a que pertence à palavra.

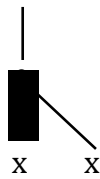
Nomes e verbos comportam-se de maneira particular para receber o acento na língua. Afixos podem atrair o acento para a sílaba vizinha ou ser eles próprios acentuados. O interessante é que, mesmo assim, esse acento continua sendo fonêmico.

Nos moldes da fonologia métrica, considerando a descrição do acento em relação à quantidade de sílabas para formar pés métricos, Silva (2016) representa a colocação do acento em formas nominais. Em nomes, o acento é fixo e a estrutura da sílaba não influencia nessa proeminência, ao passo que em verbos o desdobramento deles por sufixos pode alterar a posição do acento. A autora apresenta as representações em árvores, o que facilita muito a compreensão do fenômeno abordado do ponto de vista fonológico. Ela começa mostrando a

representação de um pé troqueu em palavras com duas sílabas com acento na penúltima sílaba:

- | | | | | | |
|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|-----------|-----------|
| 11) | | 12) | | 13) | |
| ['ta.tʃ ^h a] | <i>lenha</i> | ['k ^h ɔ.tsa] | <i>porta</i> | ['fɛ.he] | <i>pé</i> |

Figura 3: representação de um pé trocaico

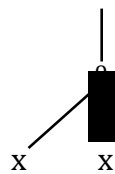


(SILVA, 2016)

Vejamos agora a representação de um pé iâmbico em palavras com duas sílabas com acento na última sílaba:

- | | | | | | |
|----------|----------------|----------|--------------|-------------------------|---------------|
| 14) | | 15) | | 16) | |
| [se.'to] | <i>pássaro</i> | [ke.'he] | <i>banco</i> | [kfa.'k ^h e] | <i>orelha</i> |

Figura 4: representação de um pé iâmbico

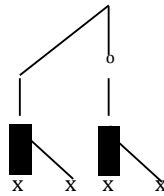


(SILVA,2016)

Para as palavras de três sílabas com acento na última, tem-se um iambo com a sílaba remanescente recebendo o acento secundário, formando um pé degenerado.

- | | | | |
|--------------|---------------|-------------|--------------|
| 17) | | 18) | |
| [,e.tse.'ka] | <i>pedaço</i> | [,fɛ.lo.'a] | <i>cinza</i> |

Figura 7: representação para quatro sílabas ou mais



(SILVA,2016)

Em relação aos verbos, como já foi mencionado e de acordo com Silva (2016), o tratamento com o acento é diferenciado. Processos fonológicos, interação das raízes verbais com clíticos pronominais que precedem tais raízes e a interação com os sufixos que as integram influenciam diretamente na atribuição do acento porque modificam as raízes desses verbos.

Caso os verbos não sofram processos fonológicos, a forma de superfície é a seguinte:

25)

[ekfáf'ka] *dormir*

Clítico Sujeito	Raiz	Modo	Tempo
e=	kfafa	-ka	-ø
3SG=	dormir	-IND	-PRES

(SILVA, 2016)

O verbo dormir é intransitivo passivo com sujeito na terceira pessoa marcado com /e=/.

Silva (2016) propõe uma distinção importante para a compreensão da proeminência acentual nos verbos: a noção de raízes fortes e fracas.

Na forma de citação dos verbos, o acento é fixo na última sílaba. O fenômeno da força da raiz se desdobra da seguinte forma: raiz forte, acento na última sílaba da raiz; raiz fraca, acento na penúltima sílaba da raiz.

Esse fenômeno acarreta produções diferentes na superfície, como podemos ver abaixo:

26)

[eɸ'k'ia]

/e= ɸi -'ka/

3SGO= estar -IND *estar*

27)

[eɸi'ka]

/e= ɸi -'ka/

3SGO= chupar -IND *chupar*

(SILVA, 2016)

A raiz é forte quando termina sempre em vogal, pois pode acontecer de a vogal final da raiz apagar-se e, assim mesmo, o sufixo de indicativo não sofrer modificação. Vemos isso no exemplo 26), onde a vogal é apagada, e no exemplo 27), onde a vogal é mantida.

Outro processo que pode ocorrer em formas verbais é o que resulta em alongamento compensatório. Podemos observar o exemplo 28):

28)
 ['e:wka]
 /e= ho -ka/
 3SGO= andar/ir -IND
Ele anda

(SILVA, 2016)

Nesse exemplo, de acordo com Silva (2016,p.51), "[...] a fricativa glotal da sílaba da raiz é apagada e a vogal da sílaba precedente alongada. A vogal dessa sílaba passa a glide [w] e associa-se com a sílaba precedente, na posição de coda[.].". A partir do momento em que essa sílaba passa a ter mais um elemento, ela vai ser considerada pesada para as regras de atribuição de acento, afirma a autora.

As demais raízes fracas associadas ao morfema /-ka/ sofrem modificação.

Em raízes de sílaba final /we/, a queda da vogal final provoca a palatização do /k/ da sílaba que segue, conforme podemos ver em 29):

29)
 ['sawkʲa]
 /sa= ewe -ka/
 REC= matar -IND
matar

(SILVA, 2016)

Outro alongamento compensatório de vogal é o que resulta do apagamento do morfema /-ne/ ou da sílaba /ne/ em final de raiz verbal. Essa sílaba recebe o acento principal da palavra, como podemos ver em 30).

30)

[ˈtsfõ:kia]

/tsfone -ka/

caçar -IND

caçar

(SILVA, 2016)

Podemos observar que a autora reitera a tese de Cabral (2009): o acento da palavra recai na última ou na penúltima sílaba da palavra e que é fonológico no sentido de ser inerentemente atribuído. Entretanto, nas formas verbais, esse acento é atraído sempre para uma sílaba pesada, que pode ser a penúltima – se a vogal dessa sílaba for longa e nasal, como em 30) – ou a primeira, em palavras de duas sílabas – se a vogal dessa sílaba for longa e possua um glide na coda, como em 28) e 29). Os correlatos físicos da proeminência acentual não foram abordados por Silva (2016), enquanto Cabral (2009) sugere que esses correlatos são a duração e a intensidade.

Geralmente, três parâmetros físicos se propõem como correlatos acústicos do acento nas línguas naturais: a frequência fundamental, a intensidade e a duração. Falaremos mais a fundo desses aspectos acústicos nas seções que seguem.

SEÇÃO 2: BASES TEÓRICAS E METODOLÓGICAS

Esta seção apresenta os pressupostos teóricos e metodológicos em que nos apoiamos para investigar a duração das vogais em Yaathe.

À luz da teoria fonética, sobre todo do ponto de vista acústico, apresentamos os aspectos acústicos da produção da fala e algumas questões acerca da produção e caracterização acústica das vogais orais e nasais.

2.1 Pressupostos Teóricos

2.1.1 A teoria fonética

A fonética e a fonologia estudam os sons da fala e como eles são produzidos. Apresentam campos de estudo relacionados, porém com objetivos independentes.

O objetivo da fonética é estudar a produção fisiológica da fala, a produção propriamente dita, conforme Seara, Nunes e Volcão (2015). Segundo Silva(2001), a fonética é a ciência que apresenta os métodos para a descrição, classificação e transcrição dos sons da fala. Divide-se em três ramos: i) fonética articulatória estuda os sons da fala sob um ponto de vista fisiológico e articulatorio; ii) fonética acústica analisa as propriedades físicas da produção dos sons; iii) fonética auditiva cuida da percepção dos sons.

A fonologia tem por objetivo estudar a função desses sons dentro da língua, descrevendo, assim, a estrutura da língua e seu funcionamento, analisando, portanto, a configuração das sílabas, morfemas, palavras e frases. Foca na interpretação do som produzido em uma língua específica e, para isso, necessita de um *corpus* essencialmente fonético.

Assim, duas perspectivas podem ser adotadas no estudo descritivo de uma língua: uma fonética (descrição e classificação dos sons), e uma fonológica (função desses sons). Pode-se também trabalhar com as duas disciplinas concomitantemente.

Neste ponto do trabalho, buscamos compreender em que consistem os estudos fonéticos e fonológicos, visto que tais teorias vão nos fornecer o instrumental para investigar a duração de vogais em Yaathe.

Na próxima seção focaremos na abordagem acústica da fala, ou fonética acústica, teoria base para a realização deste estudo.

2.1.1.1 Fonética acústica

A fala é importante para os estudos linguísticos, porque é por ela que a língua propaga a comunicação entre os povos do mundo. Kent & Read (2015) consideram o sinal acústico como o produto final da fala (o som). A fala como sinal acústico é o objeto de estudo da teoria acústica.

O conceito de som é crucial para compreender os objetivos dos estudos acústicos. O som é um deslocamento das partículas do meio envolvente que atingem o nosso ouvido. A atmosfera é povoada por partículas. O nosso ouvido percebe quando essas partículas sofrem distúrbios provocados por algum objeto sólido. Isso é o som, que é produzido por uma fonte vibratória. (DELGADO MARTINS, 1992). A figura 8 mostra essas partículas em momento de repouso, em seu estado normal, onde se tem pressão zero.

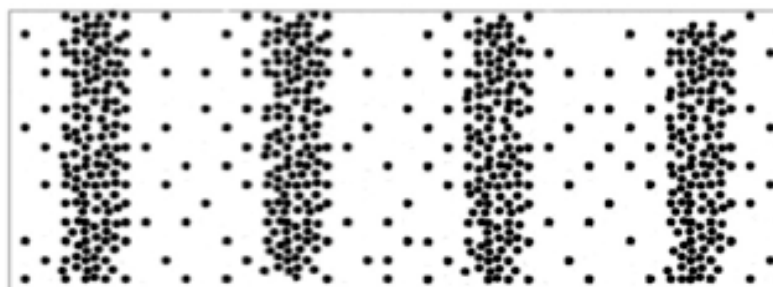
Figura 8: Partículas de ar em repouso



Fonte: Delgado Martins (1992)

Na figura 9 temos as partículas em perturbação, comprimindo-se e se espalhando, sucessivamente. Há fases consecutivas de compressão (partículas juntas) e rarefação (partículas separadas). Essa perturbação se propaga até os nossos ouvidos em forma de onda sonora. Isso explica porque a onda sonora origina-se do deslocamento das partículas de ar no meio envolvente.

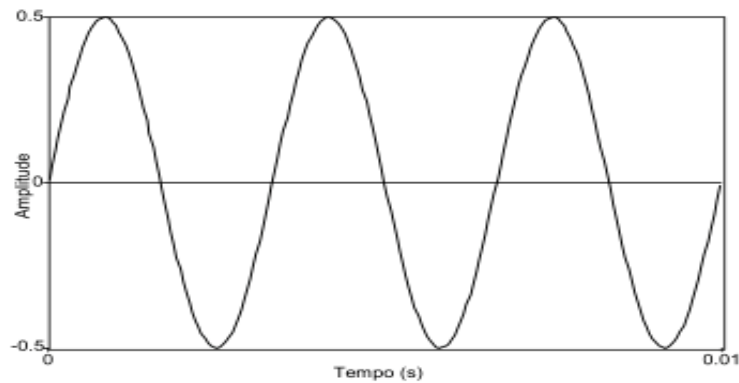
Figura 9: Partículas em movimento



Fonte: Delgado Martins (1992)

Existe, então, um som originado pela variação de pressão provocada por essa perturbação das moléculas. O ouvido humano é capaz de ter essa sensação auditiva numa faixa que vai aproximadamente de 20 a 20.000Hz. Se esse som segue um padrão consecutivo, temos uma onda sonora simples periódica, ou uma onda sinusoidal (Figura 11).

Figura 10: Onda sonora simples periódica

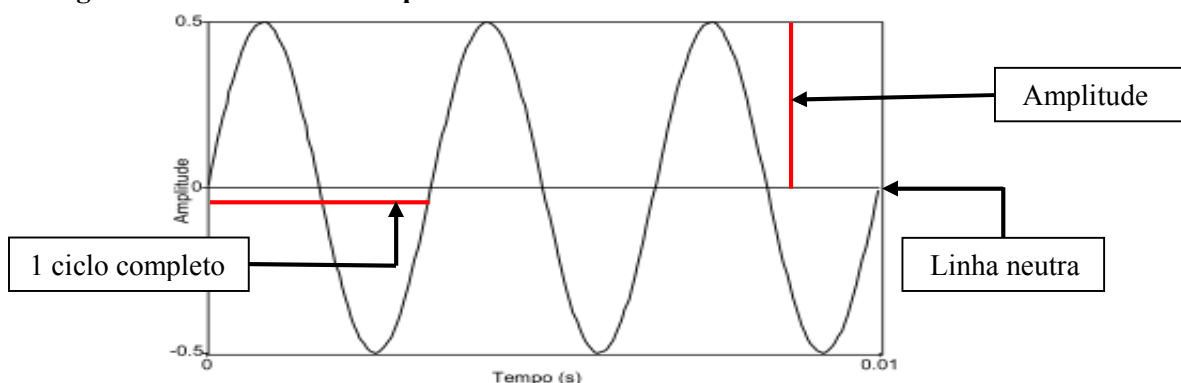


Fonte: Delgado Martins (1992)

Para serem consideradas periódicas, as ondas sonoras devem apresentar repetições regulares da mesma forma de onda e um padrão regular repetitivo ao longo do tempo. A fonte desse tipo de onda é simples, produzida pelo trato vocal humano, por exemplo.

As propriedades da onda sonora simples relevantes para o estudo do sinal acústico da fala são a amplitude e a frequência. A amplitude é o deslocamento das partículas de ar acima da linha neutra. A amplitude é que determina a percepção de *altura* do som.

Figura 11: Onda sonora simples



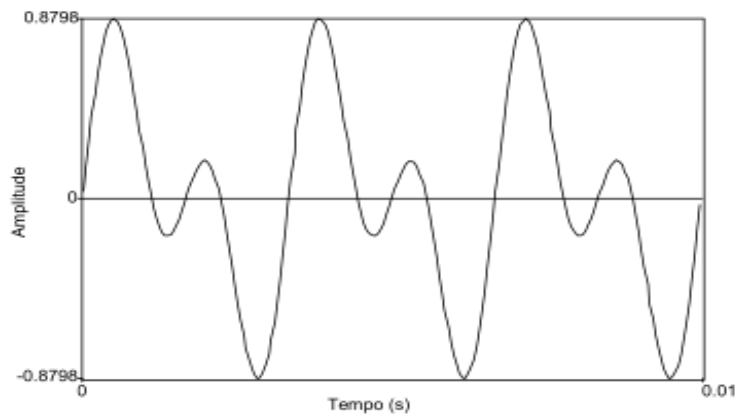
Fonte: Delgado Martins (1992)

Assim, a amplitude de uma onda é o deslocamento dela acima da linha neutra, conforme figura 11. Esse deslocamento é determinado pela força com a qual as partículas de ar são postas em movimento.

O número de vezes que um ciclo completo da onda se repete durante um segundo é a frequência de uma onda. A unidade de medida é o Hertz (Hz). A percepção auditiva de altura do som é extraída da combinação desses dois parâmetros: amplitude e frequência.

A figura 12 mostra outra possibilidade de onda periódica, pois apresenta repetições regulares da mesma forma de onda que é formada pela combinação de ondas sonoras simples. Esta onda é considerada complexa.

Figura 12: Onda periódica complexa



Fonte: Delgado Martins (1992)

Segundo Barbosa e Madureira (2016), é muito difícil encontrar ondas periódicas simples na natureza.

2.1.1.1A acústica da produção da fala

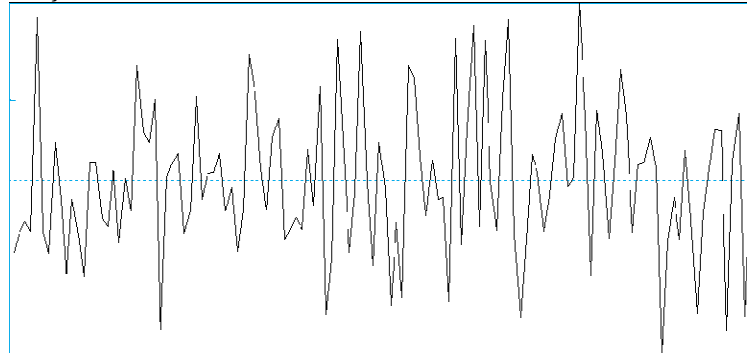
A fonte de energia para a produção da fala faz analogia a uma teoria denominada fonte-filtro de Fan (1960). Essa teoria defende que a fala é gerada por uma fonte de energia e um filtro que modela o som produzido, adequando-o ao que se deseja produzir: consoantes, vogais. Kent e Read (2015) ressaltam a importância dessa teoria para se compreender a ligação da produção articulatória com seus resultados acústicos no estudo dos sons da fala humana. Em suma, o aparelho fonador como um todo produz as fontes sonoras, que geram som e atuam também como filtros que modelam esse som produzido. Os filtros encontram-se nas cavidades supraglotais.

Ainda segundo os autores, na fisiologia da produção dos sons, essa fonte de energia situa-se entre a glote e os lábios. Especificamente, no caso das vogais, a fonte de vibração é laríngea, com fonte de energia advinda do vozeamento.

Segundo Barbosa e Madureira (2016), ao passar pelo trato vocal o som gerado pela fonte sonora é modificado, filtrado, uma vez que o trato vocal atua como ressoador.

São duas as ondas sonoras geradas: periódica, resultado da vibração das cordas vocais; e aperiódicas, ruídos de explosão, característica, por exemplo, da explosão das oclusivas, e fricção, presente nas fricativas(Figura 13).

Figura 13: representação de um ruído.



Fonte: Praat

Ondas aperiódicas, na verdade, são ruídos, como vimos na figura 11, apresentam variações de pressão aleatórias, não permitem identificar um padrão, como nas ondas periódicas.

O aparelho fonador humano, portanto, assemelha-se a um tubo com frequências de ressonâncias específicas. Cada objeto tem seus valores de partida de frequências para serem postos em movimento. Esse tubo atua como um filtro que bloqueia sons de diferentes frequências. As cavidades supraglotais são responsáveis por essa filtragem. Nessa filtragem, a amplitude dos harmônicos da onda complexa é modificada: a ressonância.

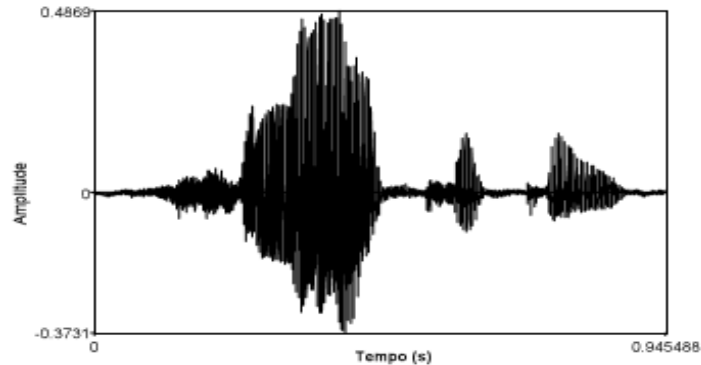
A onda periódica complexa produzida pela vibração das cordas vocais é composta por várias frequências, sendo uma mais baixa, a Frequência Fundamental (F_0), porque é a primeira frequência, e outras frequências chamadas harmônicos porque são múltiplas de F_0 . Daí pode se dizer que frequência é sinônimo dos harmônicos.

Esse parâmetro acústico é medido em Hertz (HZ), unidade utilizada para medir essa vibração a cada segundo, que corresponde à vibração das cordas vocais a cada segundo, variando de acordo com o sexo e a idade do falante. Conforme Mateus et al.(2005), a anatomia das cordas vocais determina uma variação nos valores de F_0 de 50 a 500 Hz. Para homens, a média de variância da F_0 está entre 80 e 200 Hz; para mulheres, entre 150 e 350 Hz, uma vez que elas têm as cordas vocais bem mais finas, assim como as crianças, facilitando a vibração; para crianças, os valores podem chegar a 500 Hz.

Dependendo da análise acústica que se queira fazer, o sinal acústico pode ser visualmente representado com ajuda de aplicativos instalados em computadores portáteis.

O oscilograma é a representação visual da forma de onda simples e/ou complexa. Entretanto, não fornece informação sobre a frequência e a sua amplitude da onda complexa, conforme figura 14.

Figura14: Oscilograma

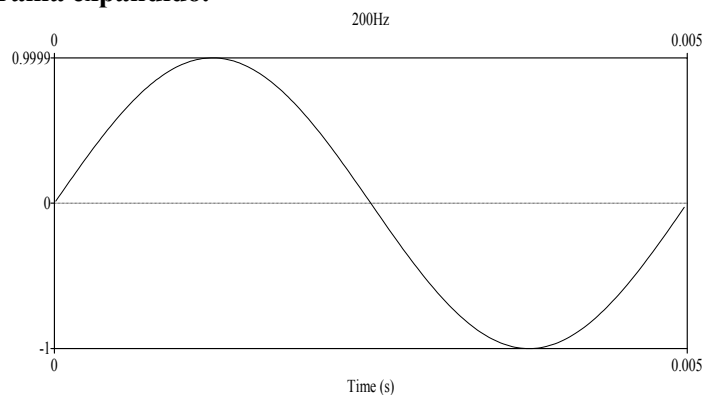


Fonte: Delgado Martins (1992)

O que podemos observar no oscilograma é a variação da pressão atmosférica do sinal acústico em função do tempo. No eixo vertical está representada a pressão e no eixo horizontal o tempo. A linha horizontal marca o ponto de repouso da pressão atmosférica.

Caso selecione-se um ponto do oscilograma acima e esse ponto seja expandido, um comando do aplicativo Praat, tem-se a seguinte representação visual, conforme mostrado na figura 15:

Figura 15: Oscilograma expandido.

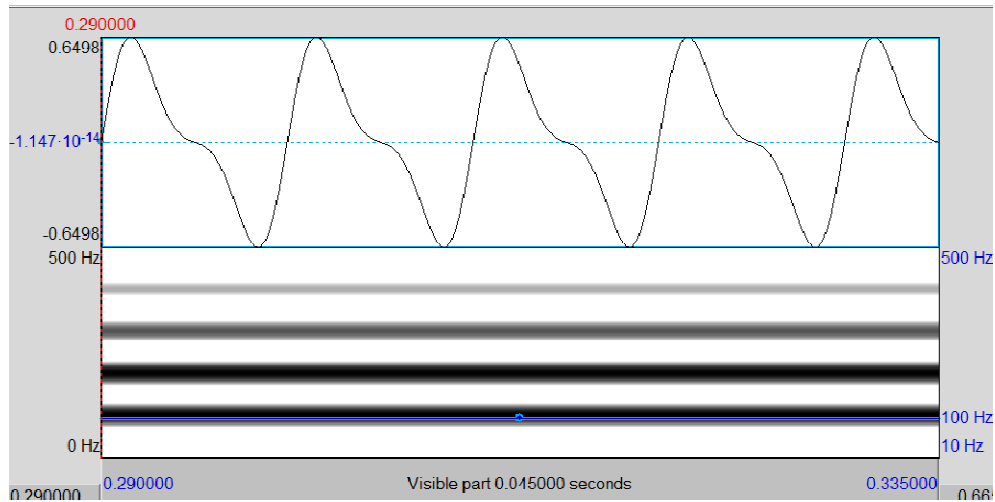


Fonte: Delgado Martins (1992)

Temos representadas, então, as propriedades amplitude e duração do som. Segundo Kent e Read (2016), o oscilograma foi o primeiro grande avanço na análise acústica da fala.

No espectrograma, outra forma de representação visual do som, é possível observar três dimensões do sinal acústico: tempo, amplitude e frequência. Por isso, também é chamado de representação tridimensional (Figura 16).

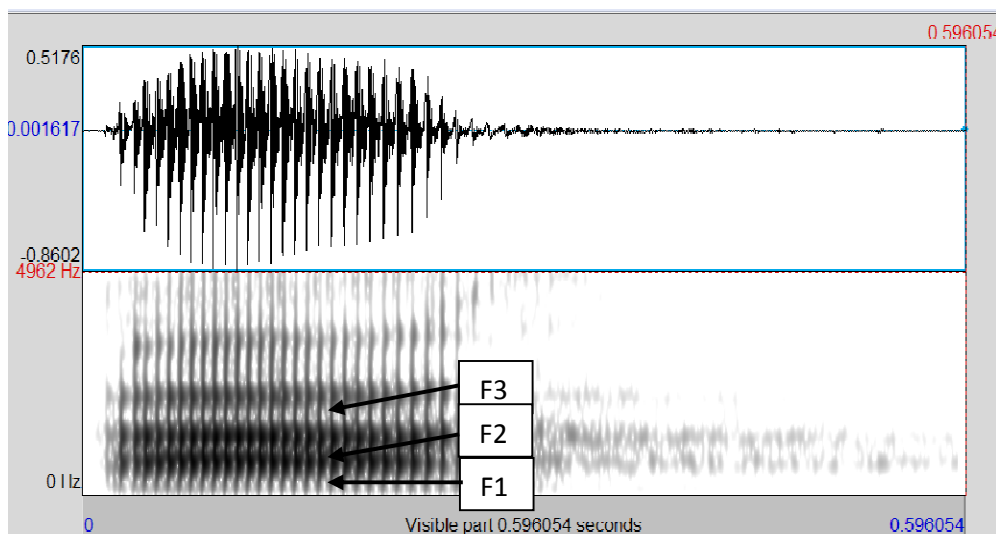
Figura 16: Representação do espectrograma tridimensional



Fonte: Praat

No eixo horizontal do espectro acima, mostram-se os valores das frequências da onda sonora em hertz. No eixo vertical, mostra-se o tempo em segundos. As manchas de diferentes graduações indicam as diferentes amplitudes de cada uma das frequências em função do tempo. Na figura 17, os formantes são as faixas escuras horizontais, também chamados frequências.

Figura 17: representação espectrográfica de frequências



Fonte:Praat

F4 está logo acima de F3, mas para a análise da fala, nesse caso das vogais, a literatura diz que bastam os três primeiros formantes.

Os espectrogramas podem apresentar várias larguras de banda, visto que são resultado de filtragens do sinal acústico.

O espectro de banda larga, por ter uma boa resolução do tempo e dos formantes vocálicos, é o mais recomendado para a abordagem acústica de vogais.

2.1.1.1.2 Características Acústicas e Articulatórias das Vogais

2.1.1.1.2.1 Vogais orais

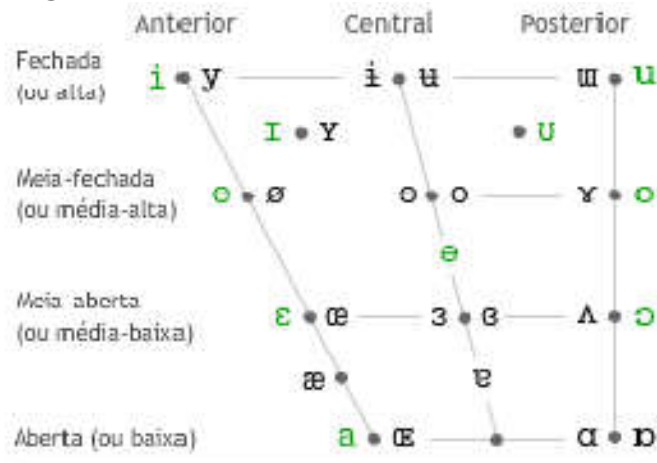
Vogais orais, do ponto de vista articulatorio, são produzidas com o ar, oriundo dos pulmões, passando livre pelo trato vocal oral. Nesse momento, o véu palatino encontra-se levantado, impedindo que esse ar vá em direção à cavidade nasal. Esse jato de ar faz vibrar a todo tempo as cordas vocais, fazendo produzir sons vozeados. Por isso, segundo Barbosa & Madureira (2015), pode-se considerar que as vogais são sons inerentemente vozeados e esses sons carregam a informação entoacional do enunciado.

No sistema do Yaathe, ocorrem vogais longas acentuadas, vogais longas não acentuadas, bem como vogais breves acentuadas e breves não acentuadas orais e nasais, algo incomum, que nos intrigou e nos motivou a desenvolver esta proposta de estudo com a duração de vogais da língua.

A fonética articulatória propõe uma distribuição dos sons vocálicos baseada na configuração vertical e horizontal da língua e se há arredondamento ou não dos lábios.

Ellis(1844)propõe o método das Vogais Cardeais, que é aprimorado em 1917 por Jones. Esse sistema de notação refere-se a um sistema descritivo e classificatório para vogais tendo pontos de referência.

Figura 18:O quadro de vogais do AIP



Fonte: <http://www.cefala.org/fonologia/fonetica_vogais.php>

Uma notação para as vogais é estabelecida: altura + posição horizontal + formato dos lábios. Temos, por exemplo, a classificação de [o] como média alta posterior arredondada. As vogais em verde, na figura 18, são as do Português do Brasil.

Durante a articulação de uma vogal, a língua assume uma determinada altura em relação a sua posição de repouso. Esse é um importante parâmetro articulatório, altura da língua. Como podem ver na figura 18, temos a linguagem posição alta, média alta, média baixa e baixa. Esse quadrilátero é uma representação da língua quanto a esses parâmetros.

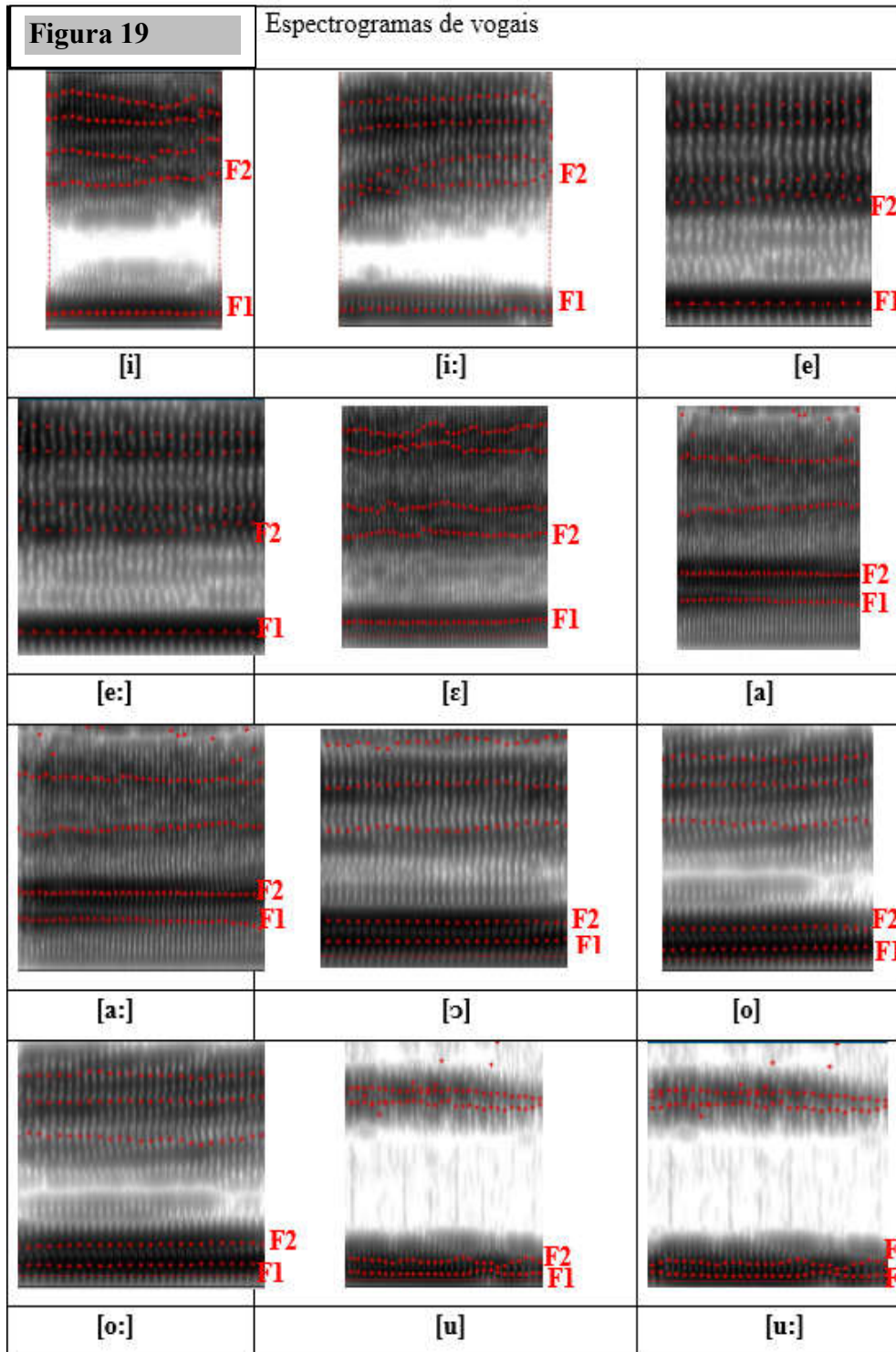
O avanço e/ou recuo da língua na cavidade bucal pode assumir três posições a depender da vogal que está sendo articulada: a parte anterior, à frente da cavidade bucal; a parte central, ao meio; parte posterior, atrás. Essa nomenclatura também determina a classificação horizontal da língua durante a produção das vogais, podendo ser: anterior, quase anterior, central, quase posterior ou posterior.

O arredondamento dos lábios mostra-se como um parâmetro complementar na produção articulatória das vogais do Yaathe. Em algumas línguas, contudo, esse parâmetro é distintivo.

Há um censo comum entre a literatura consultada – Barbosa e Madureira (2015); Kent e Read (2015); Ladefoged (2007) – acerca da simplicidade apresentada pelas vogais na sua descrição acústica. As vogais são sons produzidos com vibrações das cordas vocais e sem constrições no trato vocal. Por isso, são bastante ressoantes e fáceis de serem detectados no espectrograma por apresentarem formantes bem definidos.

Ainda segundo os autores, articulatoriamente, um único pulso glotal define uma vogal. Acusticamente, esse pulso reflete as ressonâncias do trato vocal que está ligado a uma vogal: os formantes associados a ela.

Os definidores acústicos das vogais são os formantes. Os três primeiros são suficientes para definir a qualidade de determinada vogal, como podemos ver na figura 19.



Fonte: (SILVA,2011)

Esses padrões formânticos definem as vogais. São as principais pistas visuais para a sua percepção no espectrograma de banda larga.

Seguindo as afirmações de Kent e Read (2015), em termos bem gerais, as vogais baixas possuem F1 alto e vogais altas possuem F1 baixo. As vogais posteriores possuem F2 baixo, ao passo que as vogais anteriores possuem F2 alto. Daí, do ponto de vista acústico, as vogais definem-se pelas regiões de amplificação implantadas na região glótica, os formantes. Resumimos isso no quadro 3 de vogal logo abaixo, baseado em Silva (2011, p.32)

Quadro 3: Quadro de formantes

Quadro 3	
Altura Do Formante	Tipo de Vogal
F1 alto	Vogais baixas
F2 baixo	Vogais altas
F2 alto	Vogais anteriores
F2 baixo	Vogais posteriores

De acordo com Santos (2013), os valores relativos das frequências de cada segmento estão relacionados às propriedades articulatórias de produção das vogais. Quando se tem o valor do primeiro formante mais baixo, mais alta é a posição da língua. Quanto mais avançada à língua, o valor do segundo formante é maior. Essas características assinalam, por exemplo, a vogal alta posterior [i]: primeiro formante baixo entre 200 e 300HZ, e o segundo alto, entre 2700 a 3000HZ.

Segundo Ladefoged (2007), para analisarmos as vogais em termos de suas propriedades acústicas, devemos observar esses formantes, porque é o resultado de diferentes configurações do filtro – trato vocal – que modificam o ar expelido da fonte sonora, o que muda a qualidade da vogal. Sobre isso, Barbosa e Madureira (2015, p.103) consideram que:

(...) quanto mais alto o subsistema linguomandibular para uma vogal, menor o valor de F1; quanto mais baixo o subsistema linguomandibular para uma vogal, maior o valor de F1; quanto mais anterior for a constrição para uma vogal, maior o valor de F2; quanto mais posterior for a constrição para uma vogal, menor o valor de F2.

Assim, o primeiro formante (F1) está relacionado com o parâmetro de altura do dorso da língua na produção das vogais. O segundo formante (F2) está relacionado ao ponto de articulação.

Alves & Galucio (2007) também consideram os formantes e a duração como principais correlatos acústicos associados à qualidade vocálica de um segmento. Cada segmento vocálico tem valores de duração relativos, portanto, podem ser identificados a partir desses valores. Para os autores, o tempo de produção é relativo, visto que depende de outras variantes – a velocidade de fala, a tonicidade da sílaba, a posição da palavra na frase e se o discurso é lido ou espontâneo.

A variação da frequência na produção de vogais não muda a qualidade da vogal. Ladefoged (2007) afirma que a frequência é atrelada ao falante, uma vez que é individual e depende dele porque a anatomia das pregas vocais é diferente para o sexo masculino e para o feminino.

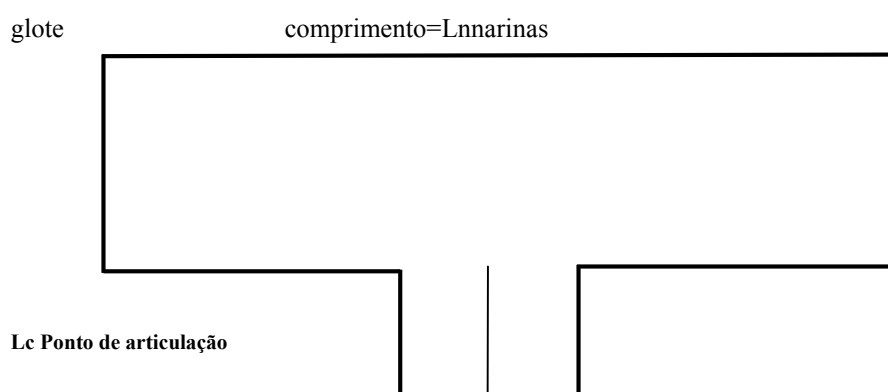
Santos (2013) relata que é possível montar o triângulo articulatório de vogais com base nos valores de F1 e F2. A frequência desses formantes determina a posição da vogal no espaço articulatório.

Kent e Read (2015) afirmam que a frequência fundamental de fonação das vogais apresenta variações. Fatores que ocultam isso, pelo fato de outros aspectos estarem envolvidos na fonação - acento, entoação e emoção do falante - podem ser controlados. A partir desse controle, diferenças inerentes de F0 podem ser consideradas. Em se tratando das vogais, a frequência fundamental baseia-se na altura para variar. Têm-se, então, vogais altas com maior frequência fundamental, que as vogais baixas.

2.1.1.1.2.2 Vogais nasais

Barbosa e Madureira (2015) propõem, para produção de sons nasais, um modelo de tubo acústico que nos ajuda a compreender bem a articulação desses segmentos (Figura 20).

Figura 20: Modelo de tubo acústico



Fonte:Barbosa e Madureira (2015,p.119)

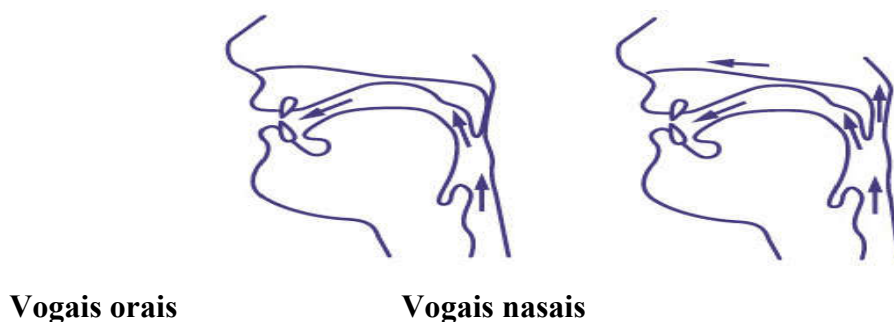
Temos o tubo que representa a glote livre de obstruções até as narinas, com o ar passando livremente pelo trato nasal. Isso se dá porque o véu palatino encontra-se abaixado, portanto, a corrente de ar que vem dos pulmões passa pela cavidade oral e pela cavidade nasal. Na articulação de sons nasais, há uma constrição no trato oral feita pelos articuladores.

No caso das vogais, a língua pode assumir uma posição mais baixa na articulação desses sons. Nesse caso da língua em posição mais baixa, necessita-se, segundo Seara, Nunes e Volção (2015), de um abaixamento ainda maior do véu do palato para que tais vogais soem como nasais mesmo. Para diferenciar [a] de [ã], por exemplo. Essa configuração da língua na articulação e o movimento do véu palatino diferenciam a qualidade da vogal, nesse caso de oral para nasal.

Silva (2001) postula que o abaixamento do véu palatino desconfigura a cavidade bucal. Essa desconfiguração muda a qualidade da vogal, produzindo as vogais nasais. As cordas vocais vibram durante a produção das vogais e, por isso, como já foi dito, vogais são inerentemente sonoras. Entretanto, em contextos bastante específicos, essa sonoridade pode desaparecer. Por exemplo, no Português do Brasil a vogal é produzida desvozeada em sílabas átonas finais.

A figura 21 ilustra a trajetória da corrente de ar na articulação de vogais orais e nasais.

Figura 21: trajetória do ar no trato oral e nasal



Fonte:<http://www.cefala.org/fonologia/fonetica_vogais.php>

Na figura 22, temos a visualização da trajetória do ar. Na primeira figura, vemos o ar saindo somente pela cavidade oral, com o véu palatino levantado, produzindo assim vogais orais. Na segunda, temos o ar saindo pela cavidade oral e nasal, com o véu palatino abaixado, produzindo assim vogais nasais. A cavidade oral bloqueia a saída do ar e opera como uma câmara de ressonância. De acordo com Barbosa e Madureira (2015), as características

anatômicas da cavidade nasal funcionam como ressoadores e amortecedores da energia em determinadas frequências. Então a consequência acústica desse amortecimento é chamada antifonante ou antirressonância.

Os formantes são ressonâncias que se destacam no trato oral. No caso de espectro de nasais, além dos formantes, os antifonantes destacam-se também na caracterização acústica desses segmentos. O antifonante não é propriedade exclusiva dos sons nasais, entretanto talvez seja um dos principais correspondentes identificadores do som no espectro acústico, na medida em que, além de formantes, as nasais também possuem antifonantes, o que constitui uma pista visual a mais.

2.1.1.1.2.3 As vogais e a duração

Na teoria acústica da fala, não só a frequência de formantes caracteriza a identificação de vogais no espectro acústico. Kent & Read (2015) assumem que a duração também é pista no sinal acústico da fala e é considerada, em muitas línguas, como um traço da vogal.

A duração é diferente para cada tipo de vogal. Alguns fatores determinam essa diferença, segundo os autores: o traço tenso-relaxado da vogal, altura da vogal, acento silábico, taxa de elocução, vozeamento dos segmentos adjacentes a ela, ponto de articulação das consoantes antepostas ou sobrepostas.

A literatura sobre o aspecto duracional da vogal traz informações pertinentes para a compreensão desse parâmetro fonético no universo acústico da fala humana. Tem-se a tensão ou relaxamento e altura da vogal como propriedades inerentes às vogais. As outras propriedades são determinadas pelo contexto fonético. Posição na palavra e vozeamento pós-vocálico também determinam a duração vocálica em palavras de conteúdo a sílabas acentuadas, porém em palavras funcionais e em sílabas não acentuadas isso não se confirma. (KENT&READ, 2015, Apud ERICKSON, 2000).

Uma confusão pode ocorrer caso não se saiba da existência dessa duração inerente aos sons vocálicos. Cabral (2009) ressalta isso, tocando também no fato de esse parâmetro acústico ser difícil de trabalhar, por essa e por outras razões.

O contexto fonético é determinante quando se quer trabalhar com a duração de segmentos individuais, como é o caso da nossa proposta de trabalho com as vogais da língua objeto de nosso estudo. O contexto no qual está a vogal cuja duração interessa deve ser livre de fatores que possam influenciar na mensuração da duração da vogal.

Kent & Read (2015) discutem bem as questões metodológicas para a manipulação da duração de segmentos individualmente. Esse é o mérito da teoria acústica da fala, apresentada por esses e outros autores importantes da área, como Ladefoged (2007), Picket (1998), Barbosa e Madureira (2016), entre outros.

Além disso, os autores sumarizam quais as pistas acústicas para percepção vocálica: padrão formântico, espectro, duração, frequência fundamental, largura de banda do formante e amplitude do formante e afirmam ainda que as medidas acústicas e as propriedades fonéticas relacionam-se. Os contrastes fonéticos determinam tais medidas acústicas. As formas diferentes da estrutura formântica são determinadas pelas propriedades fonéticas baixo, alto, anterior e posterior. O padrão de frequência do formante é determinado pela propriedade relaxado e tenso, que ainda influenciam na duração do som. O aumento do trato vocal é determinado pelo arredondamento dos lábios, o que resulta em frequências formânticas mais baixas, ao passo que a configuração não arredondada resultaria em frequências mais altas. “As vogais nasalizadas, comparadas as suas contrapartes não nasais, tendem a ter maiores larguras de banda de formantes, menor intensidade, uma frequência de F1 mais alta e menores frequências de F1 e F2.” (KENT e READ, 2015, p. 224).

Vimos que a propriedade duração é crucial para a abordagem acústica das vogais, especificamente na caracterização e distinção delas no espectrograma e para a manipulação de segmentos isolados, como é a proposta deste trabalho. O valor positivo do traço voz ([+voz]) é inerente a elas. Isso demanda um tratamento metodológico específico para o tipo de estudo que se quer realizar.

2.1.2 O acento nas línguas naturais

Com o advento da tecnologia, nos últimos anos, linguistas de várias nacionalidades têm se debruçado sobre estudos de aspectos suprasegmentais da fala humana, especificamente o acento. Esse fato permitiu avanço de estudos de base acústico-experimental na produção fônica da fala.

Muitos autores definem o acento como propriedade da sílaba e não só da vogal, como propõe o modelo gerativo de Chomsky e Halle (1968). Sendo assim, uma sílaba acentuada se destaca em relação às não acentuadas que estão circunvizinhas, em termos de pulso torácico no momento de sua produção.

Massini-Cagliari (1992) recomenda considerar o acento um aspecto da sílaba em termos de escolha da metodologia a ser utilizada em alguma investigação que tenha como objetivo considerar a duração do segmento. Para ela, analisar a duração das vogais isoladamente não diz muita coisa. Ela fez isso para o PB e concluiu que o experimento que utilizou não foi satisfatório, visto que se mediu isoladamente a duração de consoantes iniciais e das vogais- núcleo para verificar o efeito que o acento lexical exerce sobre a duração das vogais das palavras-chave, assumindo que as fronteiras entre os sons não são fáceis de identificar e, entretanto, admite que o sinal acústico pode ser segmentado, por meio de *softwares* sofisticados.

A leitura de Barbosa & Madureira (2015) permite-nos afirmar que uma segmentação minuciosa e precisa de vogais e consoantes é possível. Com ajuda das novas tecnologias, a exemplo do *softPraat*, consegue-se chegar bem mais rápido a esse objetivo. As vogais, os sons que nos interessam neste trabalho, são fáceis de identificar no espectro acústico de banda larga, por apresentarem formantes com um período estático e com mais energia que os formantes de uma consoante lateral, por exemplo.

Na segmentação é difícil para o autor identificar os limites finais das vogais (*offsets*), “principalmente antes de pausa silenciosa, visto que, frequentemente, nesses *offsets*, ocorrem mudanças de qualidade vocal que afetam a qualidade da vogal”. (BARBOSA e MADUREIRA, 2016, p. 180).

Os princípios para delimitar esses *offsets* vocálicos são: i) observar a diminuição da amplitude da onda; ii) observar a visibilidade do segundo formante. Em se tratando de ditongos e tritongos, não se faz necessário separar os constituintes que os formam.

Conforme Silva (2016), a relação entre o acento primário e secundário e a ausência de acento configuram a construção do ritmo da fala. É esse ritmo que organiza a cadeia sonora, tendo como função linguística organizar a cadeia segmental. É um padrão de uma sequênciatemporal. (MASSINI-CAGLIARI, 1992).

Massini-Cagliari (1992) afirma que dessa visão temporal deriva a classificação das línguas em dois grupos: i) línguas de ritmo silábico, que têm a sílaba como protagonista, a articulação fônica de sequência periódica de sons que formam sílabas, como o Francês, o Espanhol, o Italiano e o Japonês; e ii) línguas de ritmo acentual, que possuem uma constante de movimentos que deriva do processo de produção de acentos, como o Inglês, o Russo e o Árabe.

Major (1981) acrescenta mais um tipo de língua a essa classificação proposta por Massini-Cagliari (1992): “ritmo de mora”, resultando assim em três grupos de classificação.

Essas classificações baseadas em isocronia não vingaram, segundo o autor, devido ao advento dos estudos experimentais sobre o ritmo das línguas, que, com aparelhos adequados, mediam os intervalos entre sílabas e acentos, e com isso verificavam que não havia a isocronia esperada do ponto de vista físico.

Para Hayes (1995), há nas línguas uma estrutura linguística rítmica, que se manifesta através do acento. O ritmo é o intervalo entre batidas recorrentes, em intervalos de tempo regulares. O acento se relaciona ao padrão rítmico das línguas. O autor postula que o ideal é analisar o acento por meio do ritmo, uma vez que ele é de natureza suprasegmental e, por sua vez, não possui manifestações físicas nem articulatórias envolvidas em sua realização.

Neto (2007) levanta três hipóteses para a atribuição do acento na língua portuguesa: acento livre, molde trocaico e acento morfológico.

A primeira hipótese é que o acento fosse marcado pelo próprio léxico da língua, sem regras estabelecidas previamente. A segunda, que o molde fosse definido pela característica rítmica padrão, molde trocaico, daí a acentuação estaria atrelada à estrutura silábica da palavra; nesse molde, a atribuição do acento era determinada pelo peso silábico. Na terceira hipótese, o acento estaria atrelado à estrutura morfológica da palavra. O surgimento de teorias, tendo em vista o suprimento de lacunas deixadas por suas antecessoras, é bastante importante para o avanço de um viés da ciência que se ocupa da investigação da linguagem humana. Como proposto por Neto (2007), o acento em Português pode ser visto a partir das três possibilidades elencadas pelo autor.

Na teoria métrica de Liberman & Prince (1977), o acento é uma propriedade da sílaba e não de um único segmento isolado, ao contrário do que postula o modelo gerativo de Chomsky e Halle (1968). Nessa teoria, uma vogal acentuada recebe o traço [+acento] e uma vogal não acentuada recebe o traço [-acento]. Segundo Silva (2001), essa postura causa problemas de representação para a teoria: ela não daria conta da abordagem de aspectos suprasegmentais da fala humana, como o acento, que em muitas línguas é responsável pelo contraste lexical entre palavras, ditando, assim, o ritmo delas. Cada teoria, com suas limitações e avanços, aborda de maneiras diferentes o fenômeno em questão.

Para a teoria métrica (LIBERMAN & PRINCE, 1977), o enunciado possui uma estrutura rítmica determinada pelo contraste de proeminência entre seus constituintes, o acento determina tal ritmo.

Collischonn (2007) postula três tipos de acento para o Português do Brasil: i) acento primário, que é a sílaba tônica de uma palavra, a sílaba mais forte; ii) acento frasal, o acento

mais forte de uma sequência de palavras; iii) acento secundário, uma sílaba de uma palavra é mais proeminente do que as demais sílabas que não carregam o acento primário:

A sílaba que carrega o acento primário é a mais proeminente dentre as sílabas que constituem a palavra. A sílaba que carrega o acento frasal é a mais proeminente dentre as sílabas acentuadas das palavras que constituem a frase. Assim, determinada sílaba pode ser acentuada com referência a diversos domínios diferentes (COLLISCHONN, 2007, p. 197).

A sílaba que carrega o acento principal tem que se destacar entre as suas vizinhas, tem que ser a sílaba tônica da palavra, a pronunciada com mais força. A sílaba que carrega acento frasal se destaca entre as demais sílabas de palavras inseridas numa frase completa de um enunciado com mais de uma palavra a fim de que haja condições de comparar parâmetros, como a tonicidade e a não tonicidade.

Com efeito, em termos físicos, é mais recorrente e confiável definir o acento como um traço suprasegmental, uma vez que é uma unidade prosódica que não aparece colocada entre os segmentos, mas sobrepõem-se a eles, em uma perspectiva não linear.

Por isso, a inadequação de considerar o segmento isolado como portador de um traço [+acento] ou [-acento], como propõe a teoria gerativa.

Julgamos importante mencionar que usamos esse termo “suprasegmental” porque é utilizado exclusivamente pela teoria gerativa, teoria da qual lançamos mão neste trabalho. As teorias mais recentes sobre acento chamam essa propriedade de autosegmental.

As línguas possuem a sua configuração acentual particular, a depender do tipo de organização que apresentam. A atuação dos aspectos prosódicos é decisiva para a classificação das línguas quanto ao uso desses aspectos prosódicos. Portanto, são três as possibilidades de nomenclatura: línguas entoacionais, línguas tonais e línguas de *pitchaccent*.

De acordo com Cabral (2009), pelas variações de *pitch* no contínuo da fala, estabelecem-se significados diferentes a enunciados iguais. Pelas variações de altura na nossa fala podemos saber se, por exemplo, estamos com humor exaltado, ou se estamos perguntando algo a nosso interlocutor.

As línguas que podem ser classificadas como tonais são línguas que utilizam a variação de *pitch* com função distintiva no nível lexical. O mandarim, língua falada na China, é um exemplo. O tom pode determinar significado de cunho lexical a palavras nessa língua. Essa é a função dele.

Segundo Matheus (2010), em mandarim há quatro tons: alto, ascendente, descendente-ascendente e descendente. Por exemplo, a palavra “yi” pode assumir significados diferentes de acordo com tom aplicado sobre a vogal. Em Português isso não ocorre, o que ocorre é uma

sequência de tons que contempla toda frase, a entoação. Logo, o Português é uma língua entoacional.

Existe ainda a possibilidade de línguas não se encaixarem no enquadramento de puramente tonais e puramente entoacionais. Essas são as línguas de *pitchaccent*. A língua Pirahã, da Amazônia, é um exemplo: a diferença lexical de palavras iguais é determinada pelo tom e também pelo acento, ora por um, ora por outro.

Ladefoged (2001) discute um caso interessante de um dialeto falado no Japão que se enquadra na classificação de línguas de *pitchaccent*, o Estandard. Nesse dialeto, as palavras se dividem em acentuadas, a proeminência sendo realizada por um tom alto na sílaba; e não acentuadas, devido à ausência desse tom alto.

Cabral (2009) fala das funções do acento nas línguas, podendo ele ser polivalente, determinando funções as mais diversas, como distinguir significado de palavras como afirma Câmara Jr. (1970) para o Português brasileiro. O autor considera, portanto, esse acento tônico como distintivo em Português por diferenciar significados lexicais entre palavras, como podemos ver nas palavras caja ~ cajá.

Saindo do nível da palavra, no nível sintático, ainda de acordo com Cabral (2009) “o acento pode ser usado tanto para dar ênfase especial a alguma palavra da sentença como também para contrastá-la com outra”, como em casos como dúvida ~ duvida.

2.1.2.1 Correlatos Fonéticos do Acento nas Línguas Naturais

Na fonética acústica, quando se fala em proeminência, logo se remete aos correlatos acústicos “intensidade, duração e frequência fundamental”. O acento em uma língua é uma proeminência foneticamente condicionada pela coocorrência desses fatores prosódicos. Nesta seção, falaremos um pouco sobre esses correlatos acústicos, com ênfase no correlato da duração que é o que iremos analisar nas vogais da língua objeto de nosso estudo.

2.1.2.1.1 Frequência

Como vimos, o som é resultado da perturbação de moléculas de ar. Esse som chega aos ouvidos humanos em forma de onda sonora simples periódica ou aperiódica, e ondas complexas. Segundo Delgado-Martins (1992), afrequência corresponde ao número de vezes que um ciclo completo se repete por unidade de tempo, segundos. Ou seja, essa unidade

corresponde ao número de ciclos por unidade de segundo e é chamada Hertz (Hz). Conforme Barbosa e Madureira (2015), a frequência fundamental da onda periódica simples específica, aponta o número de ciclos completos que a onda realiza em 1 segundo.

Afonética Acústica utiliza o termo frequência fundamental (F0), para designar o acento de altura: a maior ou menor constância em que as cordas vocais vibram durante a produção do som. Uma maior frequência provoca, assim, a sensação de tom mais alto. Barbosa e Madureira (2015) confirmam isso, que a frequência é o primeiro atributo da sensação de altura, o *pitch*.

2.1.2.1.2 Intensidade

A intensidade é um aspecto prosódico que indica a maior ou menor força com a qual os falantes pronunciam as unidades linguísticas, e equivale a um mecanismo de produção sonora no qual o ar é expelido para fora dos pulmões com uma força maior que a usada nas unidades adjacentes. Um se destaca em detrimento de outros, porque como o ar passa pelo trato vocal com uma força maior, auditivamente ele é percebido com mais intensidade, o que acarreta numa proeminência do ponto de vista auditivo. Por exemplo, sílabas que recebem o maior nível de intensidade são também as que recebem o nível mais alto de frequência, pois ambos estão pautados no aspecto de força.

A análise acústica da intensidade no Praat relaciona-se à amplitude das ondas sonoras. A força no momento da produção do som determina o deslocamento da onda sonora acima da linha neutra. Essa amplitude determina a percepção de altura do som.

Em casos de sistemas linguísticos que usam o correlato intensidade como determinante para marcação acentual, teríamos, portanto, a proeminência silábica sendo determinada por tal correlato. E também, quanto maior a intensidade, maior a percepção auditiva da proeminência silábica.

2.1.2.1.3 Duração

A duração é o correlato acústico que se relaciona ao tempo de produção de um segmento da cadeia da fala. Isso quer dizer que os segmentos podem variar no que diz respeito ao tempo despendido nos movimentos articulatórios.

Sendo assim, podemos levar mais tempo articulando determinados segmentos em detrimento de outros. Eles são enunciados longos ou breves, sempre se tendo como parâmetro de comparação outro segmento.

Existem línguas nas quais esse aspecto é extremamente importante para a sua caracterização segmental. O inglês é um exemplo: a distinção de determinadas palavras acontece pela duração, como mostram os exemplos a seguir:

31)

[li:v] *sair* [liv] *viver*

Cabral (2009) faz algumas ressalvas quanto às dificuldades que apresenta a análise da duração, mesmo com o advento de novas tecnologias ofertadas pela fonética de laboratório. Mesmo com auxílio de *softs*, a segmentação de segmentos na cadeia da fala não é nada fácil, visto que nem sempre conseguimos identificar onde se inicia ou onde termina um segmento.

Barbosa (2014) diz que para a segmentação de sons do contínuo da fala devemos focar no detalhe fonético, e podemos ter um contato visual com esse detalhe fonético com ajuda de aparatos tecnológicos.

Para a segmentação de vogais, os sons que nos interessam neste trabalho, o autor faz algumas recomendações para guiar o nosso olhar para com os segmentos “(...) vogais: observar o formato da onda e a regularidade dos padrões (periodicidade); no espectrograma de banda larga, observar a estrutura formântica (os dois ou três primeiros formantes que determinam a qualidade da vogal)”.

Cabral (2009) ressalta ainda que a duração é um dos aspectos prosódicos bastante difícil de ser caracterizado por ter um aspecto ambivalente do ponto de vista de sua análise: ora os sons podem ser inerentemente longos; ora esse alongamento pode ser devido à marcação acentual. Em Yaathe, conforme Costa (1999) acontecem alongamentos de segmentos com o objetivo de compensar a queda de outros segmentos, segundo podemos ver nos exemplos.

32)

/fehe -ke/ → [fe:'ke] *no pé*
 pé -LOC

33)

/keha -ka/ → [kɛ:'ka] *comer*
 comer -IND

Temos o preenchimento de uma posição deixada livre na coda por conta da consoante que cai, e temos o alongamento de vogal da sílaba precedente, que se realiza aberta, por conta da queda da vogal subjacente e fusão de traços.

Enfim, no geral, este parâmetro acústico é bastante influente na determinação dos sistemas acentuais e, por isso, frequentemente utilizado nas pesquisas que estudam o ritmo das línguas, os sotaques e variações regionais.

2.2 Procedimentos Metodológicos

O *corpus* de nossa análise é composto por dados do Projeto Documentação da Língua Indígena Brasileira Yaathe (Fulni-ô) e foram coletados entre 2011 e 2013, na aldeia Fulni-ô, município de Águas Belas, Estado de Pernambuco, Brasil. O Projeto foi devidamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UFAL).

Esse banco de dados é bastante vasto, composto por exemplares de língua oral e escrita, com narrativas, textos procedimentais, conversação em diádes, fala elicitada através de listas de palavras e questionários gramaticais, materiais escritos também em diferentes gêneros, desde narrativas até materiais didáticos, poesias e outros exemplares escritos. Incluem também eventos culturais, como músicas e danças típicas, gravados em áudio e vídeo. Para esta investigação, optamos por trabalhar especificamente com listas de palavras elicitadas, por se tratar de dados mais controlados, e com narrativas espontâneas, essas últimas utilizadas para complementação dos dados necessários à análise proposta.

Esses dados já se encontravam devidamente transcritos e anotados. As transcrições e anotações das listas de palavras foram feitas no programa PRAAT (BOERSMA & WEENIK, 2007). Esse aplicativo nos permite uma segmentação precisa dos sons e acesso a detalhes acústicos dos dados, essencial para análise acústica que propomos. No quadro a seguir, temos uma amostra das palavras utilizadas para análise das vogais orais. As vogais do nosso *corpus* foram cortadas desses dados que já se encontravam anotados e depois segmentadas.

Quadro 4: amostra das vogais orais acentuadas e não acentuadas destacadas em vermelho

Quadro 4	
Vogal oral acentuada	Vogal oral não acentuada
[ɔts' ka] <i>homem</i>	[ta'tʃha] lenha
[ta' to] rabo	['saw ho] batalha
[ma' ke] tome	['kas ke] comer
[ajti' ti] algumas vezes	['seti] casa
[' tufia] carro	[tut fɪ: 'ka] beijar

Fonte: (Autora, 2017)

As consoantes surdas da sílaba CV estão em destaque (Vermelho). As vogais foram segmentadas conforme metodologia recomendada para esse tipo de análise, buscando um ambiente neutro para que a sonoridade dos segmentos adjacentes não interferisse na duração da vogal selecionada. Analisamos sílabas CV, com consoante surda na posição de *onset*, quando trabalhamos com vogais orais. No caso das nasais, fazemos mão de outros tipos de sílabas, porque as vogais nasais em Yaathe são fonéticas, determinadas justamente pelo ambiente adjacente. E como a vogal quase sempre está na sílaba com um segmento nasal inerentemente sonoro na posição de *onset* e/ou *coda* da sílaba, quebramos a simetriaCV da análise das orais. Consideramos, assim, sílabas do tipo CV, V, CVV e CVC. No quadro a seguir, temos uma amostra das palavras utilizadas para análise das vogais nasais.

Quadro 5: amostra das vogais nasais acentuadas e não acentuadas destacadas em vermelho

Quadro 5	
Vogal nasal acentuada	Vogal nasal não acentuada
['ã:kia] acontecimento	['sta: hã] sozinho
[e: sõ ne]irmã	['ũ ñ ma] hoje
[ej' f ne]irmã	[ã 'hã] sim

['tkãno] dois	[t ^h ĩ'neho] certo
[to:'nã] coisa	[ej ^s ĩnek ^j 'ka] puxar

Fonte: (Autora, 2017)

Depois da seleção das palavras conforme critérios supracitados, no mesmo aplicativo, Praat, realizamos a segmentação e codificação minuciosa das vogais dessas palavras para a leitura do *script* que realiza a medição da sua duração em dois contextos – sílaba acentuada e sílaba não acentuada – o *analysetier*.

A codificação dos arquivos segue a seguinte proposta:

- i) v- vogal;
- ii) n- nasal;
- iii) tipo de vogal /a e o i u/
- iv) b- breve
- v) l- longo
- vi) a- acentuado
- v) s- sem acento

Seguindo as orientações acima, temos uma nomeação de arquivo para as nasais do tipo:

v_n_ã_b_a

vogal nasal ã breve acentuada.

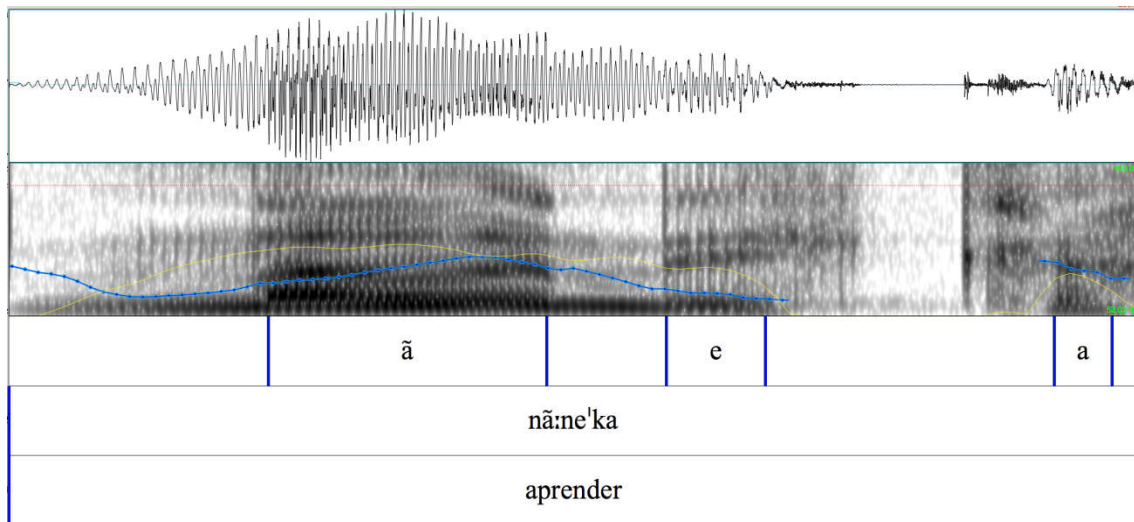
Para as vogais orais o “n” de nasal sai. A vogal muda de acordo com o seu tipo /a, o, e, i, u; o “b” de breve pode dar lugar ao “l” de longo, quando assim for; o “a” de acentuado dá lugar ao “s” de sem acento. Vejamos:

v_i_s

vogal oral i sem acento

Assim, sucessivamente, cada vogal foi nomeada, antes de ser rodado no *Script Analysetier*. Esse aplicativo é acionado no próprio Praat e fornece os valores da duração dos segmentos que se quer analisar em segundos. A codificação foi necessária, pois são 15 exemplares de 5 tipos de vogais nos 2 contextos escolhidos para as orais. Portanto, dessas 15 vogais de cada tipo, são extraídos os valores duracionais pelo *script*, conforme poderemos observar mais à frente na análise.

Figura 22: gráfico das vogais segmentadas no Praat

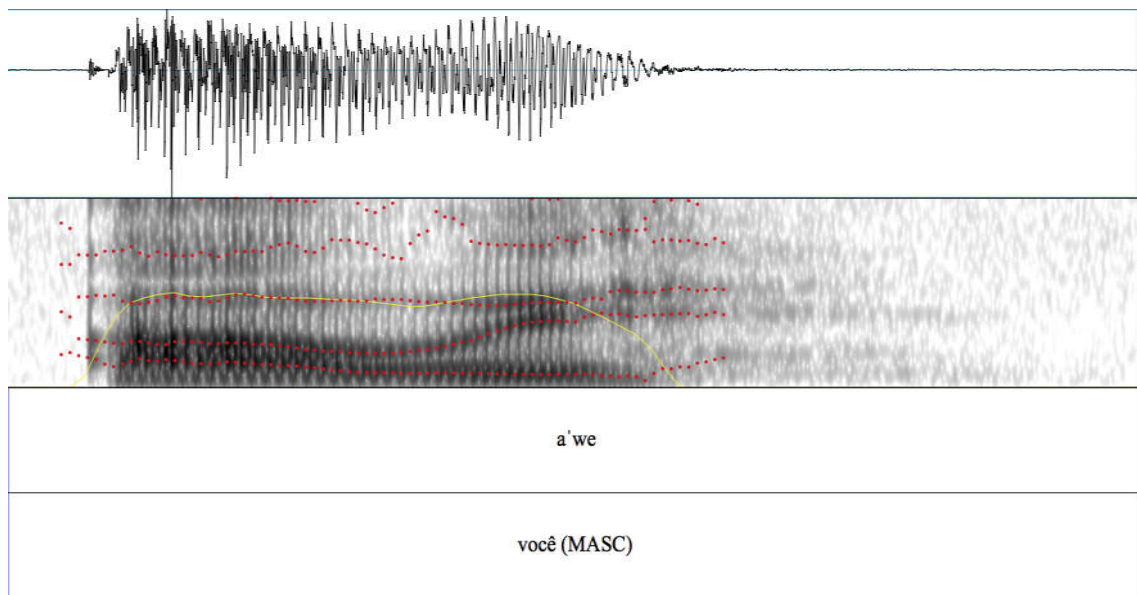


Fonte: (Autora, 2017)

A segmentação das vogais não foi realizada aleatoriamente. Tem-se também toda uma metodologia apropriada: iniciamos pela inspeção visual dos segmentos vocálicos. Consideramos também outros critérios apontados pela literatura: a curva de F0 (curva em azul no gráfico do Praat) e a marcação dos formantes (pontilhados em vermelho). Tais formantes apresentam uma transição no começo e no final de cada segmento. Em um segundo momento, fizemos a identificação da vogal, baseada em seus formantes, e delimitamos seu início e fim no espectrograma, também considerando a percepção auditiva e critérios visuais que consistem na discriminação de pontos de fronteira, que é o da localização do cruzamento zero em que a forma de onda de dois segmentos adjacentes muda completamente. Outro critério utilizado para a determinação desse ponto de fronteira foi a localização do ponto de mudança de intensidade entre um segmento e outro.

Apesar de amparados por toda essa literatura sobre metodologia, a segmentação dos dados não foi nada fácil, pois nos deparamos com diversas dificuldades, principalmente quando se tratava da separação de vogal seguida de uma aproximante, vogal nasal seguida de consoante também nasal, ou uma líquida. Essa dificuldade se deu devido à fusão dos formantes (pontilhos em vermelho) da vogal e dessas consoantes ou aproximantes, ficando fundidos numa linha reta linear no espectrograma, dificultando, assim, na delimitação dos seus pontos de fronteira, o seu começo e fim, como podemos observar no gráfico abaixo.

Figura 23: gráfico do oscilograma e espectrograma



Fonte: (Autora, 2017)

Observa-se também no oscilograma a linearidade espectrográfica dos segmentos, que vem perdendo intensidade no seu finalzinho, dificultando a delimitação do seu final e a inspeção visual individual de cada som.

Depois de devidamente todo segmentado e codificado, como já foi dito, o *corpus* foi rodado em um *script* no Praat, o *AnalyseTier*, que nos forneceu os valores da duração de cada vogal em segundos em posição tônica e átona. Em seguida os resultados foram exportados para o Excel, onde foi calculada a média de duração de todas as vogais do *corpus*. Como as orais foram separadas por tipo de vogal, foi feita uma média nas duas posições – acentuada e não acentuada; uma média para as nasais breves, nas duas posições; e para as nasais longas. Todas essas médias foram exportadas em gráficos gerados também no Excel, para fins de comparação desses valores, e, portanto, confirmação ou não de nossa hipótese: o correlato acústico da duração seria o principal identificador da proeminência acentual em Yaathe. Verificamos isso na análise que segue na próxima seção.

Para a segmentação do nosso *corpus*, seguimos a proposta de Barbosa e Madureira (2015), que implica impor limites onde não há limites bem definidos no contínuo da fala. Esses autores postulam que temos que essencialmente guiar nosso olhar para as características fonéticas dos segmentos alvos, refletidas acusticamente no oscilograma, em forma de onda, e no espectrograma de banda larga. Somente de oitiva não conseguiremos estabelecer as fronteiras entre os sons com precisão. Recorrer à maneira de produção articulatória dos sons é um dos passos para a concretização da segmentação. Para a aplicação do *Script*

*ProsodyPro*⁴(XU 2012) ou o ³*analysetier*, por exemplo, a segmentação tem que ser bem precisa, pois ambos os programas vão ler os dados e fornecer resultados estatísticos, e, portanto, esses dados têm que estar bem segmentados para que não haja interferência de sons adjacentes.

⁴Os Scripts *ProsodyPro* e *Analysetier* são aplicativos que fornecem os valores duracionais dos segmentos. Os programas vão ler os dados e fornecer resultados em segundos.

SEÇÃO 3: ANÁLISE ESTATÍSTICA DESCRITIVA DA DURAÇÃO DE VOGAIS EM YAATHE

Nos capítulos anteriores, tratamos do que está por trás dos estudos da natureza que propomos o suporte teórico da abordagem fonética dos estudos da língua, a espinha dorsal dos estudos fonético-acústicos dos sons da linguagem humana. Logo, uma pergunta inevitável surgiu: de onde veio a motivação para a análise que propomos neste trabalho? Temos a resposta: veio da necessidade de esclarecer o fato de encontrarmos na língua Yaathesílabas com vogais orais e nasais alongadas como núcleo, que ora atraem o acento principal, ora não.

Em razão disso tudo, apresentamos nesta seção uma análise estatística descritiva do correlato fonético duração a fim de se observar sua relação com o acento na língua.

3.1 Vogais Orais Breves

Os elementos segmentais a serem considerados na análise são as vogais da língua. O Yaathe possui um inventário de doze vogais orais com contraste de prolongamento, conforme mostrado no quadro 1. As vogais nasa são consideradas fonéticas por Costa (1999) e Silva (2011, 2016):

Quadro 6: Vogais do Yaathe

Quadro 1	Labial		Coronal		Dorsal	
	- longo	+longo	- longo	+longo	-longo	+longo
Aberto 1	u	u:	i	i:		
Aberto 2	o	o:	e	e:		
Aberto 3	ɔ		ɛ		a	a:

As vogais médias [ɔ] e [ɛ] ficaram de fora de nossa análise por não apresentarem no sistema da língua, do ponto de vista fonológico, seus correspondentes alongados orais e

nasais. A impossibilidade de parâmetros de comparação motivou a exclusão desses segmentos da análise.⁵

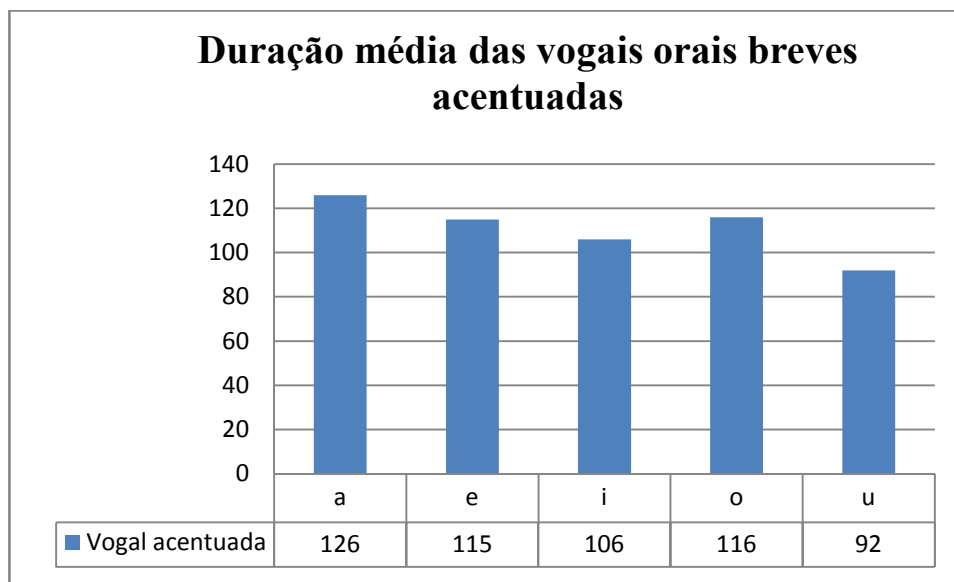
Elencamos 150 dados das 8 listas de palavras selecionadas para *corpus* deste trabalho, 15 para cada tipo de vogal selecionada, 15 acentuadas e 15 não acentuadas para fins de comparação da duração desses segmentos. Essas vogais estavam inseridas em sílabas CV com consoantes surdas na posição de *onset*, a fim de evitar que o vozeamento da consoante influenciasse na duração da vogal.

34) 35)
[fda'ka] cobra[ko'ka] dar

Acreditamos que o aspecto quantidade de vogais foi satisfatório para a análise, porque os dados estatísticos são em quantidade que é possível serem estendidos à variedade da língua representada aqui. Não podemos afirmar isso das orais longas, como veremos mais adiante, pois não foi possível replicar esta mesma análise nas orais longas acentuadas, devido à escassez de ocorrências em nossos dados.

No gráfico 1, temos a média de duração dos 5 tipos de vogais orais breves na posição em sílaba acentuada.

Gráfico 1: Média de duração das vogais orais breves acentuadas.

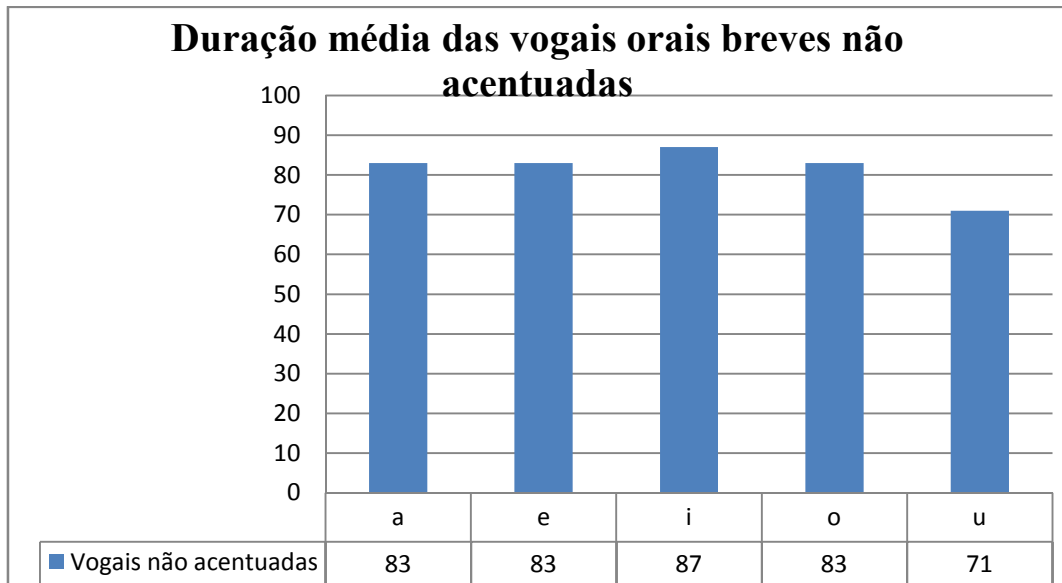


Fonte: (Autora, 2017)

⁵Sabemos que existem vogais orais médias abertas na língua que também, como uma parte das nasais longas, são o resultado de processo de alongamento compensatório. Nos dados que analisamos elas não foram encontradas em quantidade suficiente para a análise estatística.

Nessa posição, temos uma diferença bem mais significativa da duração da vogal baixa, em relação às altas anteriores e posteriores. Não há muita diferença entre a baixa e as médias. No gráfico 2, temos a média de duração das 5 vogais na posição em sílaba não acentuada.

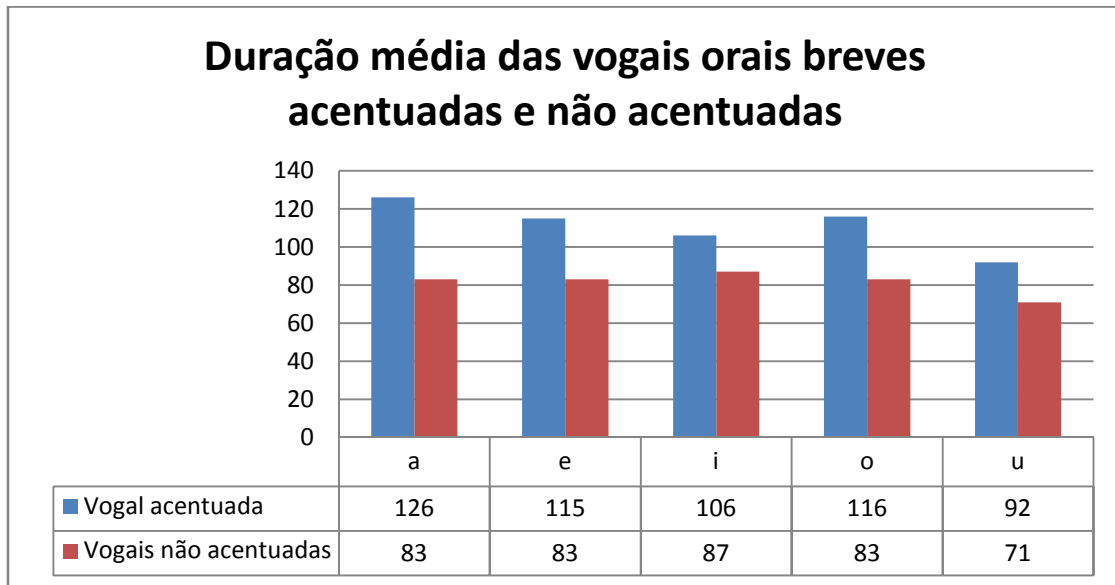
Gráfico 2: Média de duração das vogais orais breves não acentuadas.



Fonte: (Autora, 2017)

No contexto átono, temos diferenças bem mais significativas da duração entre a vogal baixa e alta posterior; e alta anterior e posterior, praticamente não havendo diferença entre as demais, médias anterior e posterior. No gráfico 3, podemos observar melhor as diferenças entre os resultados apresentados até aqui.

Gráfico 3: Média de duração das vogais orais breves acentuadas e não acentuadas.



Fonte: (Autora, 2017)

Vemos, então, que o acento principal recai na sílaba com maior duração, reforçando a hipótese levantada por Cabral (2009) sobre a duração vocálica ser um possível correlato do acento em Yaathe. Os resultados da análise realizada pelo autor com outro conjunto de dados refletem o comportamento prototípico de outras línguas que marcam a proeminência acentual com base na duração da vogal. Santos e Facundes (2015) também fizeram isso com dados da língua Apurinã (Aruák) e os resultados apurados constatam que a sílaba acentuada dura mais que a não acentuada, confirmando a hipótese de a duração ser um correlato fonético do acento na língua.

Os valores de duração foram extraídos das vogais inseridas em sílabas no começo, meio e final de palavra. As vogais inseridas em posições mediais são em bem menor quantidade que as outras. É comum, nas línguas do mundo, a última sílaba perder força, ou até mesmo ser apagada. Isso quase não acontece em nossos dados. A maioria das sílabas finais atrai o acento, como mostramos em exemplos 36) a 40).

36)

[ɔts'ka] *homem*

37)

[kas'ke] *de novo*

38)

[tet'kja] *espalhar*

39)

[ejõ:do'a] *feliz*

40)

[tʃite:'ka] *espalhar*

Isso acontece mesmo quando a sílaba precedente possui uma vogal alongada ocupando a posição de núcleo, como no exemplo 40). Também ocorre se há na palavra uma sílaba com vogal nasal longa no seu núcleo, como podemos ver no exemplo 39), onde a nasalidade e o alongamento da vogal são o resultado de um processo de alongamento compensatório provocado pela queda de segmentos no nível subjacente: duração intrínseca da nasal mais o alongamento originado no processo fonológico descrito não são fatores que atraem sempre o acento.

Acreditamos, então, que o acento é marcado pela combinação de mais de um correlato fonético em Yaathe, a duração e a intensidade, uma vez que a frequência já foi descartada na análise preliminar de Cabral (2009).

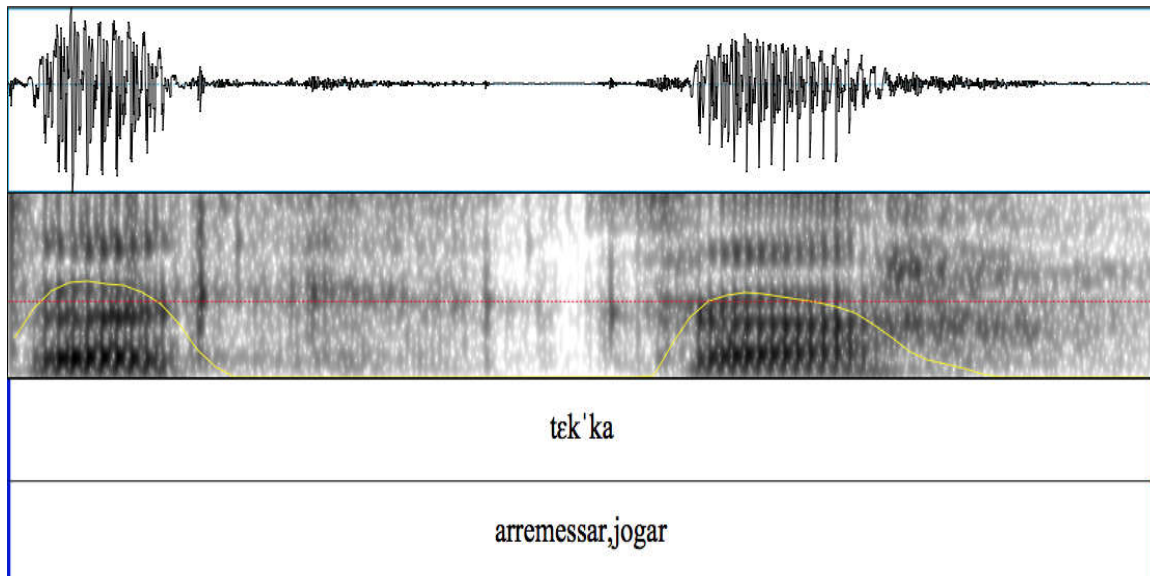
Apesar de não termos realizado uma análise minuciosa da intensidade, o que fugiria do escopo deste trabalho, observamos a configuração da curva de intensidade a fim de confirmarmos qual a sílaba acentuada⁶, e nela selecionar a vogal a ser segmentada e extraído o valor da sua duração.

O parâmetro seguido para a seleção da sílaba acentuada foi, portanto, a intensidade, pois ainda não tínhamos confirmação do correlato fonético duração também ser considerado na proeminência acentual da língua e a frequência já estava descartada. O que tínhamos era apenas a hipótese baseada em Cabral (2009), a qual se vem confirmando com os nossos resultados.

Em grande parte de nossos dados, observamos também que a mesma palavra dita pelo informante duas vezes apresentava configuração da curva de intensidade diferente: ora a primeira sílaba era a mais intensa, ora não. (Figuras 25 e 26).

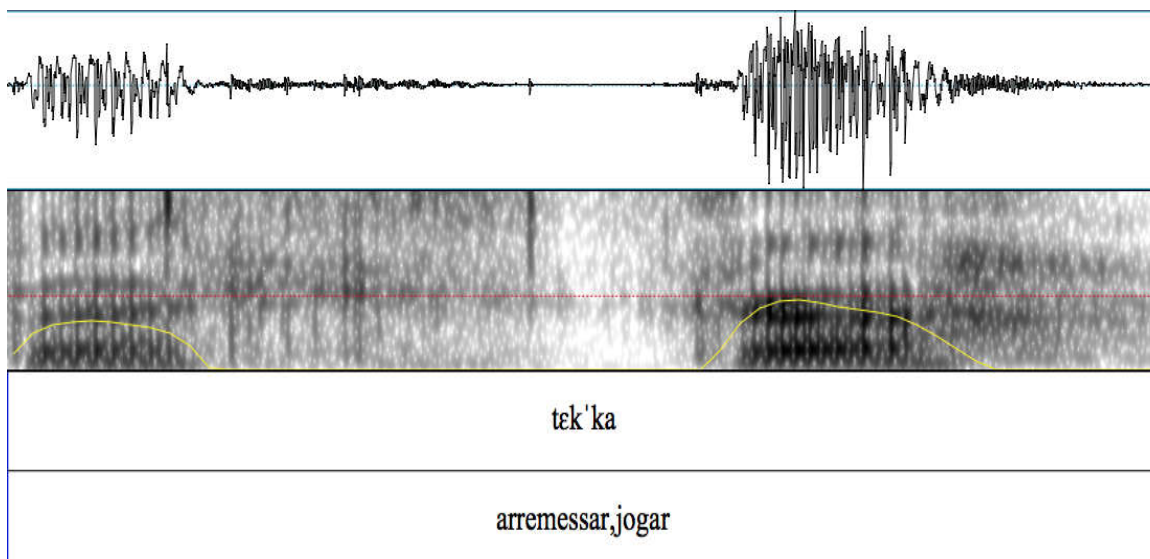
⁶Nos dados do Projeto Documentação da língua indígena brasileira Yaathe, a sílaba acentuada foi marcada observando-se a curva de intensidade no Praat. Essa marcação, porém, terá que ser corrigida porque não se confirma o papel da intensidade como correlato da proeminência acentual, nem em termos da análise fonológica efetuada por Silva (2016) nem em testes de percepção do falante/ouvinte.

Figura 24: gráfico da curva de intensidade maior na primeira sílaba



Fonte: (Autora, 2017)

Figura 25: gráfico da curva de intensidade maior na segunda sílaba



Fonte: (Autora, 2017)

O fato observado nas figuras acima motiva, assim, a especulação e, depois, a confirmação que a intensidade não poderia atuar sozinha na proeminência acentual, mas em coocorência com outro correlato, a duração.

Todas essas evidências e os respectivos resultados para a duração das vogais orais breves nos levaram à confirmação da nossa principal hipótese: a duração ser um correlato confiável da proeminência acentual na língua.

É possível notar, no gráfico 3, que há uma diferença expressiva entre a duração das vogais da sílaba acentuada e as vogais das não acentuadas, com exceção apenas das vogais

altas /iu/, cuja diferença da duração nos dois contextos é menor que dos outros tipos de vogais. As vogais [a e i o] em contexto não acentuado apresentam valores bem próximos, e até mesmo iguais. Em suma, os valores de todos os tipos de vogais não apresentam valores tão distantes, nos dois contextos, principalmente as do contexto não acentuado.

Dessa forma, para verificar o nível de significância entre esses valores próximos de duração dessas vogais nos contextos analisadas, utilizamos o t-test, que funciona da seguinte forma: quando o ponto de corte para o valor-p é de 5%, o nível de confiança é de 95%; assim, a probabilidade tem de ser menor do que 5%, $p < 0,05$, para que a hipótese nula seja rejeitada ou não. Para este trabalho, a hipótese nula seria a de que não existe qualquer correlação entre acento e duração. O resultado da probabilidade gerada a partir do t-test para nossos dados é de P valor=0,002. Daí a possibilidade de a duração dos 5 tipos de vogais para os dois contextos ser igual, não havendo correlação entre elas, é praticamente nula, uma vez que $p < 0,002$. Rejeitada, portanto, a hipótese nula.

3.2 Vogais Orais Longas

Fizemos uma descoberta interessante sobre as vogais orais longas acentuadas na língua: são muito poucas as ocorrências, quase não havendo vogais longas acentuadas, inviabilizando, assim, replicar a análise das orais breves nas orais longas, por falta do correspondente acentuado para fins de comparação da duração nos dois contextos, acentuado e não acentuado.

Desse modo, implica uma precipitação fazer qualquer afirmação devido às poucas vogais orais longas acentuadas ocorridas em nossos dados.

3.3 Vogais Nasais Breves

Na análise das vogais nasais longas e breves, procedemos de modo diferente. A análise não foi correlata às orais por uma série de fatores: i) não separamos por tipo de vogal, devido às poucas ocorrências de algumas vogais (Por exemplo, a alta posterior \u\, que quase não apareceu em sílaba acentuada, tendo sido encontrados apenas dois casos.); e ii) consideramos outros tipos de sílaba: CV, V, CVV e CVC. Levando em conta a duração intrínseca desses tipos de segmentos, uma vez que eles estão sempre perto de outros segmentos vozeados na mesma sílaba, na precedente ou na sílaba seguinte, em posição de *onset* e\ou *coda*, como as

consoantes nasais, por exemplo [m, n], o que justifica a sua natureza inerentemente sonora. Em Yaathe, uma vogal antes de uma consoante nasal nasaliza-se. (SILVA, 2016). A vogal assimila o traço [+nasal] da consoante nasal adjacente, como no exemplo 41).

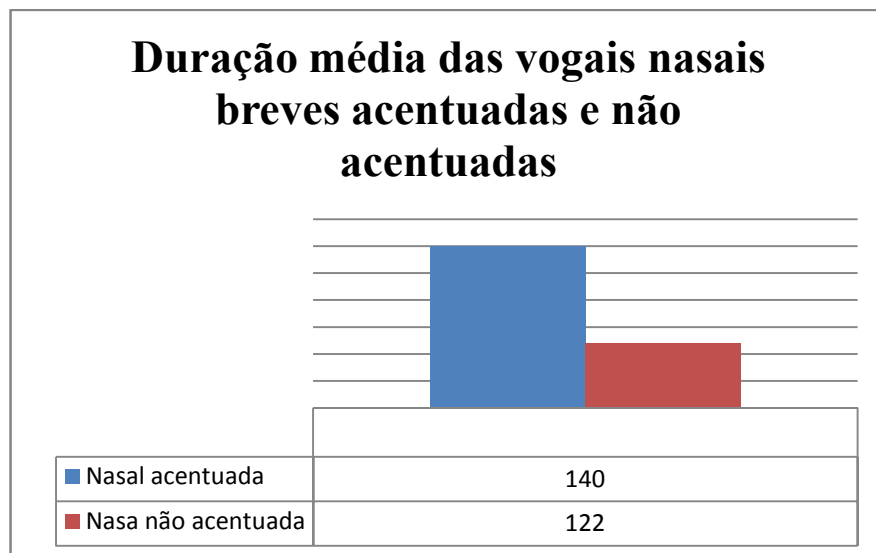
41)

[ˈnẽma] *então*

Quanto à quantidade de palavras, tivemos 45 para o contexto não acentuado e 22 para o contexto acentuado, totalizando 67 dados para análise das nasais breves.

Vamos aos resultados.

Gráfico 4: Média de duração das vogais nasais breves não acentuadas



Fonte: (Autora, 2017)

O gráfico acima revela o que já era esperado: nasais breves durando mais em contexto acentuado do que em contexto não acentuado, apresentando uma diferença significativa, não deixando nenhuma margem para dúvidas da atuação do correlato fonético duração nesses sons.

Aqui se confirma o que Moraes e Wetzels (1992) revelaram para o português brasileiro. Eles apresentam a diferença da duração entre vogais orais, nasais e nasalizadas. As nasais duram mais que as orais e nasalizadas no PB.

Comparando as nasais breves acentuadas com as orais breves acentuadas do Yaathe, temos as nasais durando expressivamente mais (140) que as orais, (126). No estudo de Moraes e Wetzels (1992), tem-se também a nasalizada durando mais que a oral e a nasal

durando mais que as duas. Isso reflete mais uma vez a tendência de comportamento das línguas quanto à duração de vogais nasais.

Temos, então, a hipótese de Cabral (2009) confirmada para as nasais breves acentuadas.

3.4 Vogais Nasais longas

Assim como ocorre com as vogais orais, temos vogais nasais longas que aparecem como núcleo da sílaba, que ora atraem o acento principal, ora não, conforme ilustrado pelos exemplos 42) e 43).

42) [nã:ne'ka] *mostrar*

43) [to:'nã] *coisa, objeto*

A sílaba final não perde força, nem desaparece, como na maioria das línguas naturais. Pelo contrário, atraem o acento. Exemplos 44) e 45).

44)

[ã'hã] *sim*

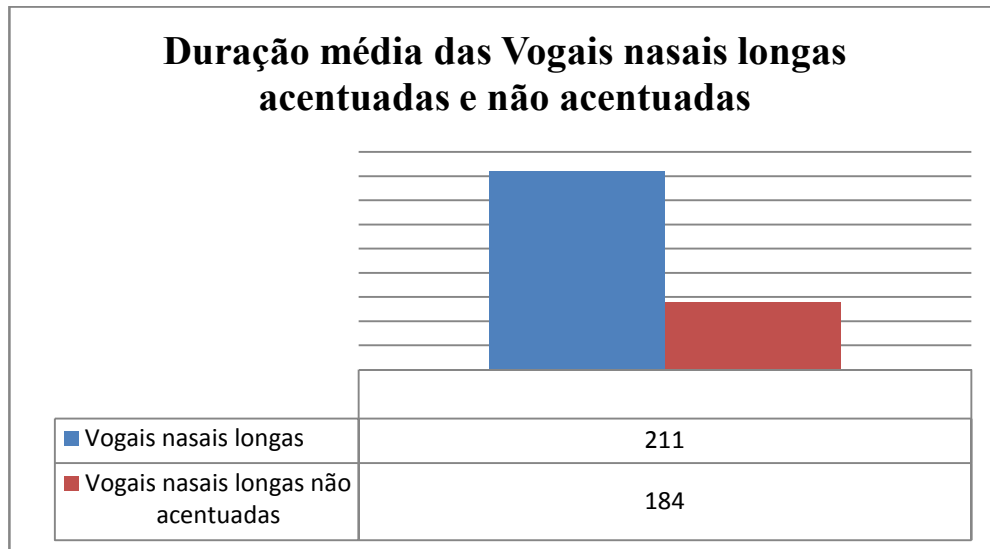
45)

[ẽ'hẽ] *olhe*

Em Yaathe, como já dissemos, vogais longas nasais são o resultado de um processo de alongamento compensatório provocado pela queda de segmentos no nível fonológico: um segmento vai durar ainda mais a fim de preencher o tempo deixado pela queda do outro.

Assim como na análise das nasais breves, nas nasais longas não conseguimos replicar a análise que foi feita nas orais breves, separando por vogais, devido às mesmas razões expostas acima. Logo, replicamos aqui os mesmos procedimentos da análise das nasais breves. E obtivemos os resultados expostos no gráfico 5.

Gráfico 5: Média de duração das vogais orais longas acentuadas não acentuadas



Fonte: (Autora, 2017)

As longas nasais duram mais em contexto acentuado que em contexto não acentuado. Tivemos para esta análise 47 vogais acentuadas e 16 não acentuadas, totalizando 63 dados. Refletindo mais uma vez, o que dizemos pela terceira vez neste trabalho, a tendência de comportamento das línguas quanto à duração de vogais nasais longas.

Pode-se pensar, porém, em se colocar a credibilidade estatística desta análise em dúvida por não se ter as quantidades iguais nos dois contextos, acentuado e não acentuado, para fins de comparação (47/16). Pode ser até estranho, mas como fizemos o cálculo da média da duração de todas as vogais no mesmo contexto, acreditamos que isso não interfira no resultado final, mesmo sabendo que, do ponto de vista estatístico, quanto mais dados, melhor. Justificamos, também, a quantidade das nasais breves, que também foram desproporcionais nos dois contextos, acentuado e não acentuado.

Os resultados apresentados no gráfico 5 potencializam o resultado geral para as vogais nasais. Sendo assim, temos mais uma vez a hipótese de Cabral (2009) se confirmando para as vogais nasais.

3.5 Conclusão da Análise

Acreditamos que o problema que perdurava até então sobre a questão dos correlatos fonéticos da proeminência acentual em Yaathe, depois deste trabalho, foi elucidado. Aproveitamos a contribuição de Cabral (2009), que descartou a frequência, e explicamos os fatos ocorridos na língua: sílabas com vogais orais e nasais alongadas como núcleo, que hora

atraem o acento, ora não. Procuramos esclarecer essas peculiaridades, que intrigavam há muito tempo pesquisadores da língua.

Assim, fica evidente o papel da duração como um correlato acústico confiável para a marcação da proeminência acentual em Yaathe. Nossa hipótese inicial, baseada em Cabral (2009) sobre a correlação entre proeminência e duração é, portanto, compatível com os resultados tanto para vogais orais quanto para vogais nasais, embora não tenhamos conseguido efetuar uma análise simétrica para as vogais orais e nasais como desejávamos. Com as orais breves, conseguimos separar por tipo de vogal, obtendo uma quantidade de dados suficiente para cada uma nos dois contextos acentuado e não acentuado, 15 vogais para cada caso. Atestamos ainda, portanto, a relação duração e tipo de vogal oral. Já com as vogais orais longas não realizamos nenhum tipo de análise devido à quase não ocorrência dessas vogais em nossos dados.

Não conseguimos replicar, reiterando, nas vogais nasais a mesma análise feita com as orais, que seria o ideal. Não tivemos como separar por tipo de vogal, pois algumas ocorreram mais que outras em determinado contexto, não conseguindo, assim, equiparar a quantidade para os dois contextos, acentuado e não acentuado. Tivemos mais vogais longas nasais não acentuadas que acentuadas, porém conseguimos efetuar a análise obtendo resultados aceitáveis.

Mesmo diante dessas dificuldades, a hipótese inicial do nosso trabalho sobre a correlação entre acento e duração foi confirmada. E do mesmo modo a relação acento e qualidade vocálica para as orais breves, uma vez que temos determinadas vogais durando mais que outras praticamente no mesmo contexto. Nossos resultados sugerem ainda correlação entre a duração e a intensidade para a marcação do acento em Yaathe. Para a duração, temos hipótese confirmada. Para a intensidade, temos uma nova hipótese levantada a ser confirmada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fica evidente que o papel da duração/acento como um correlato acústico confiável da proeminência acentual em Yaathe, hipótese levantada por Diogo Felix Cabral em sua dissertação de mestrado, no ano de 2009. Nossos resultados sugerem uma correlação entre a duração e o acento primário, para as vogais orais e nasais.

Lembramos que separamos as vogais orais breves por tipo de vogal, a fim de testar se a qualidade também influenciava na duração, e chegamos à conclusão que sim, pelo menos para as orais breves da língua, uma vez que a vogal baixa dura mais que as médias, e baixas e médias duram mais que as altas, no mesmo contexto: em sílaba CV com consoante surda na posição de *onset*.

Talvez a fonologia explicasse melhor, por exemplo, no caso das nasais, o fato de as nasais comportarem-se como sílabas pesadas, e mesmo assim não atraírem o acento na maioria dos casos encontrados. Do ponto de vista acústico, essas sílabas teriam maior duração, são alongadas foneticamente, entre outras peculiaridades encontradas.

Acreditamos que o mais importante neste estudo é poder apontar a duração como um correlato confiável para marcar a proeminência acentual na língua, uma vez que há muito tempo essa incerteza inquietava pesquisadores experientes do Yaathe.

Ressaltamos, porém, que seria necessário replicar nossos resultados em um volume consideravelmente maior de dados, tentando separar também as vogais nasais por tipo de vogal, como foi feito com as orais breves, a fim de determinar o grau de generalidade dos mesmos para a língua, e obter resultados estatísticos mais robustos.

A impressão que temos é que se tem muito a fazer/dizer ainda sobre o tema deste estudo.

Assim, este trabalho elenca a necessidade de uma análise mais acurada, ou até acrescentar um olhar fonológico a essa descrição fonético-acústica, com o objetivo de enriquecer mais as informações e explicações sobre o fenômeno, enriquecendo ainda mais o conteúdo final. Lembramos que toda análise fonológica depende de bons dados fonéticos, o que por si só comprova o mérito deste trabalho.

Sobretudo, como já foi mencionado, temos inclusive uma nova hipótese relacionada a outro correlato acústico, a intensidade. Os resultados sugerem, portanto, correlação entre a duração e a intensidade para a marcação do acento em Yaathe. Chegamos a essa nova hipótese depois de verificarmos durante o levantamento dos nossos dados, através do Praat, que a mesma palavra podia se apresentar com a configuração da curva de intensidade

diferente, ora na primeira sílaba, ora não, e entre outros acontecimentos supracitados no decorrer da análise.

O resultado final, como já dissemos e reiteramos aqui, é que para a duração temos hipótese confirmada. Para a intensidade, temos uma nova hipótese levantada, a ser confirmada em um estudo posterior, com o objetivo de se determinar o grau de generalidade para a língua Yaathe quanto a este correlato.

REFERÊNCIAS

- ABAURRE, M. B. et al. In: ARAÚJO, G. A. (Org.), *O acento em Português: abordagens fonológicas*. 1. ed. São Paulo: Parábola Editorial, 2007. p.145-167.
- ALCÂNTARA, M. X. *Análise Acústica das Vogais Orais da Língua Idate*. Anais do XVI CNLF. Rio de Janeiro: CiFEFiL, 2012. Cadernos do CNLF, Vol. XVI, Nº 04, t. 2. Pág. 1534. Disponível em: <www.google.com.br/Bastica+das+vogais+orais>. Acessado em: 13/05/2016.
- ALVES, A. C; GALUCIO. A. V. *Análise fonética acústica das vogais orais da língua Sakurabiat*. Revista Letras de Hoje. Porto Alegre, v. 42, n. 3, p. 27-42, setembro 2007. Disponível em: <www.google.com.br>. Acessado em: 23/06/2016.
- BARBOSA, E. A. *Aspectos fonológicos da língua Yatê*. (Dissertação de Mestrado). Brasília: UnB, 1991.
- BARBOSA. P. A.; MADUREIRA. S. *Manual de fonética acústica experimental (aplicação a dados do português)*. São Paulo: Cortez, 2015.
- BENEDITO, S. S; SIDI, F. *Observações sobre os correlatos acústicos do acento em Apurinã (Aruák): estudo de um caso*. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum., Belém, v. 10, n. 1, p. 159-167, jan.-abr. 2015. Acesso em 10/03/2016.
- BISOL, L. (Org.) *Introdução aos estudos de fonologia do português Brasileiro*. 4a. Ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2005.
- BOERSMA, P. e D. WEENIK. Praat. www.praat.org, 2007.
- CABRAL, D. F. O acento lexical em Yaathe. 110 f. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2009.
- CAGLIARI, G. M. *Acento e Ritmo*. São Paulo: Contexto, 1992.
- CAMARA JR, J. M. *Estrutura da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Vozes, 1970.
- CAMPOS, C. S. *Os Fulni-ô e suas estratégias de sobrevivência e permanência no território indígena*. Dissertação. (Mestrado em antropologia). Universidade Federal de Pernambuco-UFPE, 2006. p. 26-27.
- COSTA, J.F. Ya:thê, a última língua língua nativa do nordeste do Brasil: aspectos morfofonológicos e morfossintáticos. (Tese de Doutorado). Recife: UFPE, 1999.
- DELGADO-MARTINS, M. R. *Ouvir Falar: Introdução à Fonética do Português*. 3a. ed. Lisboa: Editorial Caminho, 1988.
- Dias, C. S. *A função e o comportamento do traço nasal em Yaathe, língua indígena brasileira*. (Dissertação de Mestrado). Maceió: PPGL/UFAL, em andamento.
- FACUNDES, S. The language of the Apurinã people of Brazil (Maipure/Arawak). Tese de Doutorado – the state University of New York, Buffalo, 2000.
- HARRISON, K. D. *When languages die: the extinction of the world's languages and the erosion of human knowledge*. Oxford: Oxford University Press, 2007.
- HAYES, B. *Introductory Phonology*. Malden, MA: Wiley-Blackwell, 2009.
- KENT, RAY D; Charles READ. *Análise acústica da fala*. São Paulo: Cortez 2015.
- LADEFOGED, P. *A course in phonetics*. -4. Ed. Boston, USA: HeinleeHeinle, 2001.

- LADEFOGED, P. *Elements of acoustics phonetics*. Chicago: The university of Chicago Press, 1996.
- LADEFOGED, P. *Phonetic data analysis: an introduction to fieldwork and instrumental techniques-4 ed*. Malden, MA: Blackwell Publishing, 1996.
- LADEFOGED, P.; JOHNSON, K. *A course in phonetics*. 6. ed. Canadá: Wadsworth Cenage Learning, 2011.
- LADFOGED, P. *Preliminaries to linguistic phonetics*. Chicago: University of Chicago Press, 1971.
- LADFOGED, P. *Vowels and consonants: an introduction to the sounds of languages*. 2. ed. Los Angeles: Blackwell Publishing, 2007.
- LIBERMAN, M. e PRINCE, A. S. *On stress and linguistic rhythm*. Linguistic Inquiry 8. 1977.
- MATEUS, M.E.M. at AL. In: Costa, J. F. (Org), *A contribuição do estudo dos sons para a aprendizagem da língua. Leitura: revista da faculdade de letras da UFAL, Maceió, n.46,p.15-35,2010*.
- NETO, V. F. et al. In: ARAÚJO, G. A. (Org.), *O acento em Português: abordagens fonológicas*.1. ed. São Paulo: Parábola Editora, 2007. P. 21-36.
- SANTOS, B. S. Análise acústica do acento na língua Apurinã. 2013. Dissertação de Mestrado– Universidade federal do Pará, Belém, 2013.
- SANTOS, G. B. Análise fonético-acústica das vogais orais e nasais do português: Brasil e Portugal. 197 f. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.
- SASSURE, F. *Curso de Linguística Geral*. São Paulo: Cultrix, 1916.
- SEARA, I. C; V.G, NUNES; VOLCÃO, C. L. *Para conhecer fonética e fonologia do português brasileiro*. São Paulo: Contexto, 2015.
- SILVA, F. P. A organização prosódica do yaathe, a língua do povo Fulni-ô. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2016.
- SILVA, F. P. A sílaba em Yaathe. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2011.
- SILVA, T. C. *Fonética e fonologia do português. Roteiro de estudos e guia de exercícios*. São Paulo: Contexto, 2001.
- SOUSA, M. S. Marcação fonética do acento em duas classes de palavras da língua indígena brasileira Yaathe: nome e verbo. (Trabalho de Conclusão de Curso). Maceió: UFAL/FALE, 2014