



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

**Faculdade de Ciências e Letras  
Campus de Araraquara - SP**

LUCAS DE ALMEIDA PONTES

# **O espraiamento da nasalização do português do Brasil**



ARARAQUARA – S.P.  
2014

LUCAS DE ALMEIDA PONTES

# **O espraiamento da nasalização do português do Brasil**

Dissertação de Mestrado, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Linguística e Língua Portuguesa da Faculdade de Ciências e Letras da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Campus de Araraquara, visando à obtenção do título de Mestre em Linguística e Língua Portuguesa.

**Linha de pesquisa:** Análise Fonológica, Morfossintática, Semântica e Pragmática.

**Orientador:** Prof. Dr. Luiz Carlos Cagliari

**Bolsa:** Capes

ARARAQUARA – S.P.  
2014

Pontes, Lucas de Almeida

O espraçamento da nasalização do português do Brasil / Lucas de Almeida Pontes – 2014

80 f. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Linguística e Língua Portuguesa) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências e Letras (Campus de Araraquara)

Orientador: Luiz Carlos Cagliari

1. Língua portuguesa. 2. Fonética acústica. 3. Nasalidade (Fonética).  
I. Título.

LUCAS DE ALMEIDA PONTES

# O espraiamento da nasalização do português do Brasil

Dissertação de Mestrado, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Linguística e Língua Portuguesa da Faculdade de Ciências e Letras da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Campus de Araraquara, visando à obtenção do título de Mestre em Linguística e Língua Portuguesa.

**Linha de pesquisa:** Análise Fonológica, Morfossintática, Semântica e Pragmática.

**Bolsa:** Capes

Data da qualificação: 21/11/2013

## MEMBROS COMPONENTES DA BANCA EXAMINADORA:

---

**Presidente e Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Cagliari**

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP  
Faculdade de Ciências e Letras – Campus de Araraquara – FCLAr

---

**Membro Titular: Profa. Dra. Larissa Cristina Berti**

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP  
Faculdade de Filosofia e Ciências – Campus de Marília – Departamento de Fonoaudiologia

---

**Membro Titular: Profa. Dra. Vera Pacheco**

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB  
Vitória da Conquista – Departamento de Estudos Linguísticos e Literários

---

**Local:** Universidade Estadual Paulista  
Faculdade de Ciências e Letras  
**UNESP – Campus de Araraquara**

*Ao João, à Susana, ao Matheus e à Julia, que me renovam e que conseguem tirar todos os pesos das minhas costas apenas por estarem próximos.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por me guiar e me auxiliar em todos meus momentos e decisões, sempre me abençoando.

Ao meu orientador Prof. Dr. Luiz Carlos Cagliari, por todo o apoio, pela sabedoria, pelas discussões, pelas reuniões, pela paciência, pelos conselhos acadêmicos e pessoais e, principalmente, pela amizade e pelas conversas após as reuniões sobre assuntos diversos.

Aos responsáveis pelo Programa de Pós-Graduação em Linguística e Língua Portuguesa da UNESP – Campus de Araraquara – e aos professores vinculados a ela, pela competência e pelo esforço que mantém o alto nível de qualidade do programa. Foram eles que possibilitaram todo o apoio necessário para a realização desta dissertação e de inúmeros trabalhos de outros alunos, através de bolsas e auxílios.

À minha família, pelo fato de sempre estar de braços abertos e me acolher quando regresso, sem cobranças e sempre compreensivos. Por mais que doa ficar longe, sei que tenho um lar, onde eu sinto que o mundo não nos afeta e parece que o tempo não existe.

À Geovana, pelo amor, pelo companheirismo, pelo carinho, pela disposição e pela paciência. O caminho se tornou bem mais claro e fácil com sua presença.

Aos meus amigos, pela compreensão dos dias ausentes, pela paciência e, mesmo assim, por manterem suas amizades. Pessoas especiais que tenho muito carinho e respeito e que posso contar sempre, tanto para chorar, quanto para sorrir.

## RESUMO

O espraçamento da nasalização é observado desde a primeira gramática da língua portuguesa (FERNÃO DE OLIVEIRA, 1536) e por ortógrafos (MADUREIRA FEIJÓ, 1734; GONÇALVES VIANA, 1892). O espraçamento nasal é um processo de assimilação que ocorre quando a nasalização da consoante se estende sobre um segmento vocálico adjacente. O espraçamento da nasalização também pode ocorrer em diferentes contextos com um processo de assimilação. A presente dissertação faz uma revisão geral dos trabalhos de fonética e fonologia que fazem referência a qualquer tipo de fenômeno de espraçamento nasal. O *corpus* analisado acusticamente é um conjunto de palavras produzidas por um falante nativo do dialeto paulista. Através da análise acústica, estudou-se a estrutura dos formantes dos segmentos com nasalização e dos segmentos orais que podem ser nasalizados em um processo de espraçamento nasal. Dadas as dificuldades de definição dos formantes nasais com programa Praat, foram usadas diferentes técnicas para conseguir um resultado melhor. Essa questão é discutida na presente dissertação. A dissertação contribui para uma melhor compreensão do espraçamento nasal e de como descrever formantes nasais. Ela também apresenta uma análise dos dados da língua portuguesa do Brasil, com especial referência ao dialeto paulista.

Palavras-chaves: Espraçamento da nasalização. Nasalidade. Fonética acústica. Língua portuguesa.

## ABSTRACT

Nasal spreading has been observed since the first grammar of Portuguese (FERNÃO DE OLIVEIRA, 1536) and by orthographers (MADUREIRA FEIJÓ, 1734; GONÇALVES VIANA, 1892). The nasal spreading is an assimilatory process that occurs when a consonantal nasalization spreads over an adjacent vocalic segment. Nasal spreading can also occur with a process of assimilation in different contexts. The present study and research makes a general review of phonetic and phonological works that makes reference to any kind of nasal spreading phenomenon. The corpus investigated acoustically is a set of sentences spoken by a native speaker of Paulista Dialect. The acoustic investigation studied the formant structure of the segments with nasalization and oral segments that could be nasalized in a process of nasal spreading. Given the difficulties of setting the nasal formants with Praat program, different techniques were used to achieve a better result. This question is discussed in the present dissertation. The dissertation contributes to a better understanding of nasal spreading, how to describe nasal formants, and presents an analysis of data from Brazilian Portuguese with special reference to Paulista Dialect.

Keywords: Nasal spreading. Nasality. Acoustic phonetics. Portuguese.

## SUMÁRIO

1	Introdução .....	10
2	Objetivos.....	11
3	Revisão bibliográfica .....	12
3.1	Estudos históricos sobre a nasalidade.....	12
3.1.1	Fernão de Oliveira - Grammatica da lingoagem portuguesa .....	12
3.1.2	João de Moraes Madureira Feyjo - Orthographia, ou a arte de escrever, e pronunciar com acerto a língua portugueza.....	13
3.1.3	Aniceto dos Reis Gonçalves Vianna - Exposição da pronúncia normal portuguesa para nacionaes e estrangeiros .....	15
3.2	Estudos recentes sobre a nasalidade e segmentos vocálicos nasalizados.....	17
3.2.1	Fonética articulatória .....	18
3.2.2	Fonologia estruturalista.....	19
3.2.3	Nasalidade segundo a fonologia da geometria de traços .....	22
3.2.3.1	Espraiamento da nasalização.....	27
3.2.4	Fonética acústica.....	30
4	Análise de segmentos nasais.....	40
4.1	Material e Metodologia.....	40
4.1.1	Metodologia de gravação e segmentação do <i>corpus</i> .....	43
4.1.2	Obtenção das frequências dos formantes pelo <i>Praat</i> .....	44
4.1.2.1	Dificuldade na identificação de formantes .....	46
4.2	Transcrição fonética e fonológica das palavras .....	48
4.3	Exemplo de representação fonológica segundo a geometria de traços.....	50
4.4	Transcrição e análise acústica dos dados gravados .....	51
4.4.1	Repetição de vogais .....	67

4.5 Análise da nasalização e seu espreadimento através da fonética acústica.....	68
4.5.1 Consoante nasal em posição de <i>onset</i> .....	68
4.5.2 Consoante nasal em posição de <i>coda</i> .....	70
4.5.3 Relação entre nasalização, duração e intensidade.....	71
Conclusões.....	75
Referências e Bibliografia .....	77

## 1 Introdução

O foco principal do trabalho é a realização de um estudo da situação atual da nasalidade, com especial referência ao português do Brasil, em dados do dialeto paulista em confronto com estudos antigos da nasalidade.

Para melhor descrever o fenômeno do espriamento da nasalização, é necessário, primeiramente, pesquisar como a nasalização foi percebida e descrita com o passar do tempo. Com isso, deseja-se montar uma base de informações que explicam o que ocorre na produção das vogais com a qualidade nasal. Verifica-se, então, nessas informações, a descrição e a explicação da produção de segmentos nasais de forma mais direta e com menos termos técnicos.

A presente dissertação tem a intenção de pesquisar como estudiosos de diversas áreas da linguística descrevem o fenômeno da nasalização e de seu espriamento, para traçar como foi evoluindo a percepção da nasalização e como as teorias a explicavam. Para tanto, a dissertação segue a ordem cronológica das publicações de teorias e de estudos.

Inicialmente, há uma revisão das principais teorias a respeito do espriamento da nasalização, o que constitui um estudo de natureza mais histórica que mostra interpretações da nasalidade na língua portuguesa em tratados de ortografia e em gramáticas antigos. Após a revisão, expõem-se os conceitos de fonética e de fonologia aplicados à nasalização do português brasileiro.

Observando-se que poucos estudos reúnem diversas teorias e pontos de vista sobre um mesmo tema, o trabalho atual visa a agrupar as principais ideias que discorrem sobre a ocorrência dos segmentos nasais, sobretudo com relação às vogais nasais e ao espriamento da nasalidade, e complementá-los com uma descrição fonética, fonológica e com uma análise acústica, com intuito de demonstrar como a sensibilidade perceptiva dos estudiosos pode ser comprovada pelos dados físicos.

## 2 Objetivos

A presente dissertação tem como objetivo primário expor a nasalização e seu espraçamento sob a ótica de vários estudiosos e teorias, demonstrando como elas se complementam. Com isso, constrói-se um levantamento de informações a respeito da situação atual dos estudos sobre a nasalização com enfoque no português brasileiro.

Dada a natureza da pesquisa, além do estudo bibliográfico e teórico geral, constitui objetivo do presente projeto a realização de uma análise acústica do espraçamento da nasalidade com dados atuais do dialeto paulista do português, através do programa de análise acústica *Praat*<sup>1</sup>, para mostrar como os dados físicos podem ser transcritos e interpretados. Além da análise acústica desses dados, com base no mesmo *corpus*, há a demonstração de como a fonética articulatória, a fonologia estruturalista e a fonologia da geometria de traços compreendem o fenômeno da nasalização.

Com esses estudos, a dissertação apresenta, também, de maneira estruturada, uma base teórica do fenômeno sob investigação, que possa servir para a análise de outras variedades do português e até de outras línguas.

---

<sup>1</sup> Desenvolvido por Paul Boersma and David Weenink, do Institute of Phonetic Sciences - University of Amsterdam. A versão mais recente do programa PRAAT é a versão 5.3.56, disponível em <[http://www.fon.hum.uva.nl/praat/download\\_win.html](http://www.fon.hum.uva.nl/praat/download_win.html)>, acessado em 04/10/2013.

### 3 Revisão bibliográfica

#### 3.1 Estudos históricos sobre a nasalidade

As perspectivas históricas e formas de descrever como os fenômenos fonéticos ocorriam possuem valor linguístico, mesmo que suas propostas não tenham sido aproveitadas para as regras ortográficas atuais, pois demonstram como eram percebidos os sons nasais pelos antigos gramáticos e ortógrafos.

##### 3.1.1 Fernão de Oliveira - *Grammatica da lingoagem portuguesa*

A primeira referência de estudo do fenômeno da nasalidade na língua portuguesa aparece na **Grammatica da lingoagem portuguesa**, de 1536, escrita por Fernão de Oliveira. A obra traz a sensibilidade do autor para perceber e descrever o modo como os segmentos fonéticos eram produzidos já no século XVI.

Inicialmente, Fernão de Oliveira percebe e relata a existência de pronúncias diferentes para certas vogais. O autor as descreve como grandes e pequenas e, por serem diferentes, define novos caracteres para elas, seguindo os modelos gregos que separavam as vogais longas das breves. Para ele, “[...] temos *a* grande e *α* pequeno: e *ε* grande e *e* pequeno: e também *ω* grãde e *o* pequeno” (TORRES; ASSUNÇÃO, 2000, p. 91, grifos do autor). No entanto, ele enquadra vogais átonas e vogais nasais tônicas como pequenas, pois aparentemente sua preocupação maior era diferenciar, na ortografia, a pronúncia das vogais abertas das mais fechadas.

Sobre a nasalização das vogais, ele descreve diferentemente as vogais orais e as nasais, chamando-as, respectivamente, de voz clara e voz escura. Como se pode perceber na redação de sua obra, ele utiliza o til para demonstrar ortograficamente a nasalização nas vogais sem que haja uma consoante nasal em posição de *coda*. Para descrever a produção dos sons nasais, Oliveira (TORRES; ASSUNÇÃO, 2000, p. 101) demonstra que o til mostra ao leitor que há um som com uma qualidade diferente no segmento marcado e exemplifica, escrevendo que “[...] não é a mesma voz *vila* e *vilã*; mas o til que lhe posemos muda a qualidade do *a* de clara voz em escura e mete-o mais pellos narizes”. Fica evidente, nesta última citação, como o pesquisador conseguia perceber como era produzido o segmento nasal, trazendo uma descrição do traço distintivo entre os “as” citados.

Em seguida, Fernão de Oliveira fala da diferenciação entre ditongos orais e nasais, afirmando que

[...] vemos e sentimos com as orelhas que soa ali hum til sobre ambas as letras vogaes do ditongo: como *escrivão* *escrivães*: o qual com a boca e beiços mui soltos também soa na mesma forma em todas as sillabas em cujos cabos nós escrevemos **m** ou **n**, errando com o costume: porque as letras mudas, de cujo numero são **m** e **n**, antre nos nunca dão fim a dição alghũa nẽ sillaba. E isto a esperiencia e propriedade das nossas vozes no-lo ensinam. E portanto não escreveremos *ensinar* com **n** na primeira sillaba, nem *embargar* com **m** à imitação dos latinos, pois nos taes lugares antre nós não sentimos essas letras, mas nessas e outras muitas partes escrevamos *til*. (TORRES; ASSUNÇÃO, 2000, p.106)

No caso dos ditongos nasais, o autor descreve como um erro de escrita marcar a nasalização dessas sílabas com as consoantes *m* e *n*, ou seja, seria incorreto grafar com consoantes a nasalização de ditongos. Nesses casos, Fernão de Oliveira sugere a grafia do til para marcação de tal nasalização:

Aos quaes eu pergunto: se nas dições que acabam em *-ão* e *-ães* e *-ões* e *-ãos*, escreveremos **m** ou **n** e o poséremos antre aquellas duas vogaes, que soará? Ou se poséremos no cabo, que parecerá? Por onde me parece teremos necessidade de hũa letra que este sobre aquellas duas vogaes juntamente, a qual seja *til* (TORRES; ASSUNÇÃO, 2000, p.93)

Portanto, observa-se que Fernão de Oliveira difere as vogais orais – *voz clara* – das nasais – *voz escura* –, ou seja, entende o valor distintivo da nasalização em posição de *coda* e defende a utilização do til na vogal que a precede para marcá-la, já que, para o autor, esse segmento não possui as mesmas características que uma consoante na mesma posição. Ele sugere, então, uma diferenciação entre a nasalização das vogais e a dos segmentos consonantais nasais na escrita.

### **3.1.2 João de Moraes Madureira Feyjo - Orthographia, ou a arte de escrever, e pronunciar com acerto a língua portugueza**

Avançando na linha cronológica, discutem-se as contribuições de João de Moraes Madureira Feyjo (1734), em **Orthographia, ou a arte de escrever, e pronunciar com acerto a língua portugueza**, que também questiona as teorias ortográficas da época por não possuírem uma padronização, como se verifica vendo a

diferença entre verbos terminados em *am* e em *aõ*. Para Feyjo (1734), nas marcações modo-temporais, os verbos paroxítonos terminados com o som *aõ*, deveriam ser marcados com acento gráfico na sílaba tônica, com a vogal *o* no final do ditongo e com til, como em “*Elles amáraõ, Ensináraõ, Lêraõ, Ouvíraõ* do pretérito” (FEYJO, 1734, p.83). No caso de verbos oxítonos com tal som – como na terceira pessoa do plural do futuro do indicativo –, se deveria usar a consoante *m* no final com acentuação gráfica no *a*, por exemplo, “*Partirâm*” (FEYJO, 1734, p.83).

Já para nomes próprios, Madureira Feyjo propõe uma regra diferente da exposta para os verbos, em que

[...] todos os nomes que acabão com som forte, ou em que carregamos mais na pronunçiação, se escreverão com *aõ*, como em *Alemaõ, Christaõ, Joaõ, Sebastiaõ*, etc. E os que forem breves, terão accento na penúltima ou na vogal antecedente: Como *Christóvaõ, Estévaõ*, etc. (FEYJÓ, 1734, p.82-83).

não sugerindo, portanto, o uso de consoantes na posição de *coda* na última sílaba.

O autor questiona também a forma de escrever a terminação verbal da terceira pessoa do singular dos verbos terminados em *-oer*, pois sua escrita era marcada com *em*, como *expoem* (expõe – forma atual).

[...] alguns escrevem *Poem, Compoem, Dispoem, Impoem, Expoem*, etc. dizendo que fazem dithongo de *oe*. E eu digo, que a este dithongo lhe falta hum til, que o ligue, para soar como se pronuncia; porque estas palavras *Poem, Dispoem*, etc. não tem differença alguma destas *Tôem, Sôem*, aonde não há dithongo; e por isso as primeiras se devem escrever *Põem, Dispõem, Compõem*, etc. com til sobre o *O*; e as segundas *Tôem, Sôem*, com accento circumflexo no *O*; porque assim são humas, e outras na pronunçiação. (FEYJO, 1734, p.83)

Como visto, para Feyjo, tais ditongos deveriam ser marcadas com til, para diferenciá-los dos hiatos. Ele não remove a marcação da nasal em *coda* pela consoante *m*, mas sugere o uso do til para demonstrar a existência do ditongo na pronúncia.

A obra **Orthographia, ou a arte de escrever, e pronunciar com acerto a língua portugueza**, de Feyjo (1734), também impressiona pela atenção posta em cada letra, em que cada *Liçam* (*Lição* – Capítulo) traz uma descrição detalhada da pronúncia de cada uma e seus usos na escrita.

Feyjo (1734), assim como Fernão de Oliveira, demonstra sua preocupação em distinguir a diferença entre a nasalização das vogais e a da consoante nasal em posição de *coda*, evidenciando que, em sua descrição, não havia a percepção de uma consoante nasal em posição de *coda* em sílabas pós-tônicas nos verbos paroxítonos terminados com o som *-ão*, marcando ortograficamente o ditongo nasal no final da palavra com um til e a sílaba tônica com um acento agudo. Já em verbos terminados em *-ão* e oxítonos, o autor prefere enfatizar na ortografia a nasalização com a consoante nasal em posição de *coda* e aplicar o acento circunflexo para demonstrar o som mais central da vogal. No entanto, as regras são específicas para os verbos no pretérito e no futuro. O mesmo autor propõe regras diferentes para distinguir os nomes próprios paroxítonos dos nomes oxítonos terminados em *-ão*, e sugere o uso do til para diferenciar ditongos de hiatos com som final *-oem*. Embora sua preocupação fosse a ortografia, há evidências da percepção do valor distintivo do traço nasal em posição de *coda* e da sua marcação na ortografia.

### 3.1.3 Aniceto dos Reis Gonçalves Vianna - Exposição da pronúncia normal portuguesa para nacionaes e estrangeiros

Já Gonçalves Vianna (1892), em **Exposição da pronúncia normal portuguesa para nacionaes e estrangeiros**, demonstra com detalhes os processos fonéticos e fonológicos da língua portuguesa com a utilização de exemplos pertinentes e esclarecedores. Ele faz uma listagem dos segmentos que podem ser produzidos – da língua portuguesa ou não –, ressaltando a importância da percepção em sua descrição.

O autor, logo no início das descrições sobre a nasalidade, explana que as vogais são ordinariamente orais, que, no entanto, algumas podem “[...] ser acompanhadas de ressonância nasal”. (VIANNA, 1892, p. 14)

O autor divide as vogais entre *oraes* e *nasaes*. As vogais nasais, por sua vez, são subdivididas em dois graus diferentes, conforme o suprasegmento nasal que a acompanha:

A nasalidade pode acompanhar a emissão da vogal sem continuar além della [...] e o diacrítico para as designar é o til (~): denominam-se também **vogaes nasaes do 1º grau**. Pode, todavia, essa nasalidade acompanhá-las, prolongando-se por gutturalização além dellas: são estas as **vogaes nasaes de 2º grau** [...] e cujo diacrítico pode ser o til

dirigido em sentido contrário; e seu efeito acústico lembra os ditongos e desse modo o *ã* é quasi *ãũ*, *ẽ* é quasi *ẽĩ*. (VIANNA, 1892, p. 14-15)

Vianna (1892, p.52) descreve que as “vogaes normaes” são *ã*, *ẽ*, *ĩ*, *õ* e *ũ*, são formadas por vogais fechadas. No entanto, na ocorrência de encontros vocálicos externos, pode-se averiguar a pronúncia de uma vogal nasal aberta. Como se observa no exemplo citado pelo autor em que, “[...] resultante da crase *a*, *á* + *ã* átono, como em *via andar* = *viãandar*, *via-a a andar* = *viãããandar*, mais prolongada” (VIANNA, 1892, p.52)

Os ditongos nasais podem ser formados, segundo o autor, mediante a junção das vogais *ã*, *ẽ*, *õ* e *ũ* mais a semivogal *i*. Assim sendo, ele destaca a construção de quatro ditongos nasais:

*ãi*, escrito *ãe*, como em *mãe*, *mães*.  
*ẽi* escrito *em*, *en*, como em *bem*, *bens*.  
*õi* escrito *õe*, como em *põe*, *põem*.  
*ũi* escrito *ui*, como em *mui*, *muito*. (VIANNA, 1892, p.53)

Outro ditongo nasal pode ser derivado do encontro de *ã* mais a semivogal *u*, resultando no encontro *ãu*, com a forma escrita de *ão*, como em *mão*, ou de *am*, como nas terminações átonas de verbos, como *amam*, *amaram*.

Gonçalves Vianna (1892) demonstra ainda que a qualidade nasal de uma vogal ou de um ditongo é mantida mesmo diante de um encontro externo com uma outra vogal não nasal:

Qualquer vogal nasal permanece assim ainda quando se lhe siga vocábulo iniciado por vogal, mesmo que não haja pausa intermedia; dêste modo as phrases seguintes – *em agua*, *com a espada*, *sem alma*, *vão ali*, *lã azul* – pronuncia-se (*ẽ*)*ĩ* *água*, *kõ* *a ispáda*, *sẽĩ* *alma*, *vãũ* *ali*, *lã azul*, com hiato entre a vogal ou ditongo nasal e a vogal inicial do vocábulo seguinte, ainda que seja também nasal, como – *com ansia*, *cõ ãsia* [...] (VIANNA, 1892, p.53)

Sobre a forma escrita das vogais nasais, o autor defende que o til (~) só deva ser usado para marcar a nasalidade de *ã* e das “[...] prepositivas dominantes dos três ditongos *ão*, *ãe* e *õe*. Nas outras vogaes nasaes expressa-se *m* quando final e antes de *b*, *p*, *m*, e por *n* em todos os mais casos”. (VIANNA, 1892, p.53) Com isso, compreende-se que o autor defende o uso ortográfico do til apenas para casos em que não tenha

percebido a consoante nasal em posição de *coda* após o *a* nasal e em ditongos nasais. Outro ponto que se pode observar com relação à percepção do autor é a sensibilidade de perceber a articulação labial das consoantes *p* e *b* para sugerir que, na posição de *coda* antes dessas consoantes, seja usada a consoante nasal *m* na escrita, que é a representação ortográfica de [m] que possui o mesmo lugar de articulação.

Com Viana (1892) evidencia-se a pronúncia da época com os recursos que ele possuía e de forma um pouco diferente da que alguns analisavam naquela época, como a presença de ditongação [ẽi] ao pronunciar sílabas com *-em* ou *-en*. O autor também descreve a presença de nasalização do ditongo *-ui* – [ũi] –, como acontece na palavra *muito*. Tanto a ditongação em *-em* e *-en*, quanto a nasalização do ditongo *-ui* são questões presentes atualmente na pronúncia do português brasileiro.

É importante verificar que o autor compreende o valor distintivo da nasalidade em posição de *coda*, mas, mesmo assim, há a descrição da nasalização da vogal sem que haja uma oposição fonológica, demonstrando ser uma qualidade adicionada à vogal.

A revisão bibliográfica acima demonstra como os estudiosos percebiam, através da sensibilidade perceptiva, as particularidades dos sons nasais. Os mesmos descreviam ou formulavam tratados de ortografia e de pronúncia que melhor exprimissem o que suas percepções captavam. Muitas propostas antigas de ortografia não foram oficializadas, no entanto, há inúmeros detalhes da pronúncia dos sons nasais que explicam como ocorriam tais segmentos. Esses detalhes se aproximam do que os estudos mais recentes descrevem.

Nota-se a evolução da percepção da nasalidade sobre as vogais e como houve um detalhamento maior com o passar do tempo, desde compreender que o som ecoa e sai “pelos narizes” a chegar a detalhar a ditongação na pronúncia das sílabas *-em* e *-en*, típica da língua portuguesa falada no Brasil.

### **3.2 Estudos recentes sobre a nasalidade e segmentos vocálicos nasalizados**

Somando as ideias dos antigos estudiosos com as teorias linguísticas mais atuais, como, por exemplo, os estudos de Mattoso Câmara Jr. (2004), os estudos já realizados sobre a nasalidade dentro da abordagem da geometria de traços e também outros

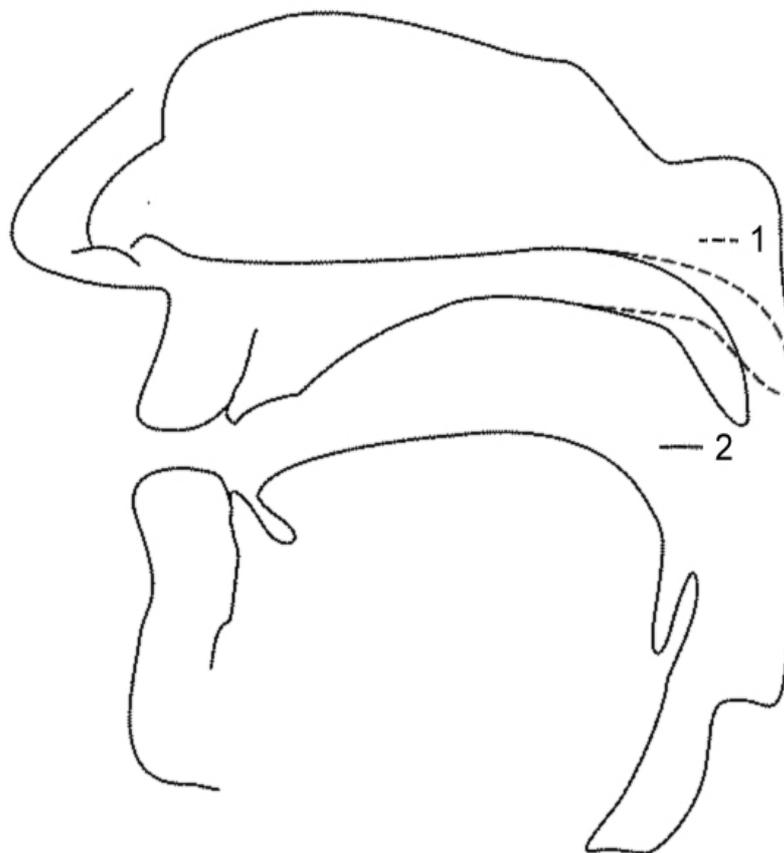
estudos fonéticos e fonológicos com outras abordagens, pode-se definir um modelo descritivo do fenômeno, sintetizando os estudos do passado com as investigações feitas recentemente. As informações mais recentes auxiliam na construção de uma definição sobre o espriamento da nasalização no português brasileiro como um fenômeno que ocorre quando há a alteração da qualidade de uma vogal não nasal para nasal, advinda de uma consoante nasal que a segue presente na *coda* da mesma sílaba – como em *campo* e *antes* – ou na posição de *onset* da sílaba seguinte – como em *cama* e *anais*.

### 3.2.1 Fonética articulatória

Para a produção articulatória de segmentos de qualidade nasal, é necessário que o véu palatino do aparelho fonador esteja abaixado, para que a corrente de ar seja desviada para as cavidades nasais, o que altera a ressonância desses elementos.

As consoantes nasais, para a sua produção, necessitam que o fluxo de ar seja bloqueando na cavidade oral para que o ar saia apenas pelas cavidades nasais, ou seja, há a oclusão da corrente de ar na cavidade oral, fazendo com que o ar e o som saiam pelo nariz. No português brasileiro, fonologicamente, utilizam-se três fonemas consonantais nasais: o /m/ (nasal bilabial sonoro); o /n/ (nasal álveo-dental ou alveolar sonoro); e o /ɲ/ (nasal palatal sonoro). O lugar de articulação descrito nessas consoantes é o local da cavidade oral onde ocorre o bloqueio da passagem de ar.

No caso das vogais que possuem a qualidade nasal, não há interrupção da corrente de ar na cavidade oral e, por se manter o véu palatino abaixado, há a saída de ar e do som pelas duas cavidades – oral e nasal.



**Figura 1 - Aparelho fonador com destaque para o véu palatino levantado (posição 1 – tracejado) e abaixado (posição 2 – linha contínua).**

As consoantes nasais podem aparecer na sílaba em posição de *onset* ou de *coda*, ou seja, no início ou no final da sílaba. No português, em posição de *onset*, existe apenas uma restrição para o uso das consoantes nasais no início de palavra, ou seja, a não ocorrência da consoante /ɲ/ - exceto em palavras advindas de empréstimo de outras línguas e em nomes próprios, por exemplo, *nhoque* e *Nhá Benta*.

### **3.2.2 Fonologia estruturalista**

Dentre os estudos sobre fonologia estruturalista da língua portuguesa falada no Brasil, cabe ressaltar os produzidos por Joaquim Mattoso Câmara Jr. (2004) que servem de norte para o estudo da língua portuguesa no Brasil. Outro trabalho de grande importância para os estudos da fonética do português brasileiro é o livro **Elementos de**

**fonética do Português Brasileiro**, de Luiz Carlos Cagliari (2007), em que, de forma objetiva e prática, o autor expõe como funciona a nasalidade no português do Brasil.

Para Joaquim Mattoso Câmara Jr. (2004), no livro **Estrutura da língua portuguesa**, de 1970, há, inicialmente, a negação da existência fonológica de vogais nasais como fonemas. No entanto, a nasalidade em si, para ele, caracteriza um fonema, como os exemplos citados em: “[...] *junta*, oposto a *juta*, ou de *cinto*, oposto a *cito*, ou de *lenda*, oposto a *leda* [...]” (CÂMARA JR., 2004, p.47). Essa nasalidade fonológica vem marcada como um arquifonema nasal e ocorre na posição de *coda*.

Para ele, a produção da vogal com o traço nasal ocorre devido à assimilação feita pela vogal da nasalização advinda do arquifonema nasal em posição de *coda* ou da consoante nasal em posição de *onset* da sílaba seguinte. O que está de acordo com a definição do espriamento da nasalização para as vogais.

Segundo a fonologia estruturalista (cf. CÂMARA JR., 2004), em posição de *onset*, a língua portuguesa possui três consoantes nasais ([m], [n] e [ɲ]) que se distinguem entre si. Por melhor dizer, formam fonemas (respectivamente (/m/, /n/ e /ɲ/), que, ao serem produzidos em um mesmo contexto linguísticos, possuem significados diferentes.

Na posição de *coda*, não há a distinção entre significados, e o uso de um ou de outro som varia conforme o contexto linguístico em que a nasal se encontra. Há, então, a neutralização da nasal em posição de *coda*, ou seja, nessa posição, produz-se o arquifonema /N/ que simboliza a nasalização como um fonema, mas que neutraliza a oposição existente entre os fonemas que podem ser produzidos em outros contextos. O arquifonema /N/ pode ser produzido como [m], diante de [b] ou [p], como [n] diante de [t] ou [d], como [ɲ] diante de [k] ou [g], por possuírem o mesmo lugar de articulação da consoante seguinte. Mattoso Câmara Jr. não considera a possibilidade de uma consoante [ɲ] aparecer em posição de *coda* como resultado de um processo de assimilação com uma vogal anterior alta (CAGLAIRI, 2007).

Exemplos:	campo	[kẽ(m)pɔ]	bambu	[bẽ(m)bɔ]
	canto	[kẽ(n)tɔ]	bando	[bẽ(n)dɔ]
	banco	[bẽ(ɲ)kɔ]	gânglio	[gẽ(ɲ)gliɔ]

sintonia [sĩ(n)tonia]      assim [assĩ(j)]

Como mostram os exemplos acima, o arquifonema /N/ faz com que se produza o processo fonológico conhecido como assimilação, em que o lugar de articulação da consoante nasal associada ao arquifonema nasal, produzida na posição de *coda*, é estabelecida pela consoante seguinte, no caso de estas serem oclusivas, como mostram os exemplos acima. Nos demais casos, o arquifonema nasal /N/ serve apenas para nasalizar a vogal precedente, por exemplo, quando ocorre diante de fricativas, de laterais ou de róticos.

Observa-se também que, foneticamente, a presença da consoante nasal na posição de *coda* é opcional, podendo ocorrer apenas a nasalização da vogal que precede o arquifonema. A *Assimilação* ocorre também quando há consoantes nasais em posição de *onset*, as quais nasalizam a vogal precedente no final da sílaba anterior, dentro de palavras. Nesse caso, a assimilação da nasalidade passa de uma sílaba para a outra.

Complementando e estruturando de forma prática, Cagliari (2007) descreve os casos em que pode acontecer a alteração de qualidade de uma vogal não nasal para nasal diante de consoante nasal. Essa descrição explica o fenômeno de espraçamento nasal nesse contexto – diante de consoante nasal.

Seguem abaixo as regras descritas pelo autor sobre as possibilidades fonéticas de produção de vogais com nasalização:

Regra 1: Uma vogal será nasalizada obrigatoriamente, se for seguida de N, o qual foneticamente é igual a zero, isto é, não se realiza como uma nasal. Exemplos:

[kẽNta]	tem que ser	[kẽta]	<i>canta</i>
[ẽNfi]	tem que ser	[ẽNfi]	<i>enche</i>

Regra 2: Uma vogal será nasalizada opcionalmente, se ocorrer diante de N, o qual se realiza como uma nasal, segundo as regras estabelecidas anteriormente. Exemplos:

[kẽNta]	pode ser	[kẽnta], [kɛnta]	<i>canta</i>
[ẽNfi]	tem que ser	[ẽɲfi], [ɛɲfi]	<i>enche</i>

[...]

Regra 3: Uma vogal será também nasalizada opcionalmente, no caso de vogais que são seguidas por uma nasal no início da sílaba seguinte dentro de palavras. Exemplos:

<i>venha</i>	[vẽɲa]	ou	[veɲa]
<i>cama</i>	[kẽma]	ou	[kɛma]

<i>pano</i>	[pɛ̃nɔ]	ou	[pɛnɔ]
<i>boina</i>	[bõĩna]	ou	[boina]
<i>calma</i>	[kãõma]	ou	[kɑɔma]

(Fonte: CAGLIARI, 2007, p.97-98)<sup>2</sup>

Os estudos apresentados acima se preocupavam com o caráter articulatório e perceptivo da produção articulatória e da audição da fala. Estudos experimentais ou mesmo acústicos são raros até hoje em dia.

### 3.2.3 Nasalidade segundo a fonologia da geometria de traços

Historicamente, os estudos fonológicos desenvolveram diversas teorias para explicar o sistema sonoro das línguas, por exemplo, a fonologia estruturalista, a fonêmica, a fonologia gerativa, a fonologia prosódica, a fonologia autossegmental, etc. O modelo de fonologia de geometria de traços nasceu dentro da fonologia gerativa e representa o esforço de aproximação entre os sons da fala (fonética) e seus valores no sistema da língua (fonologia).

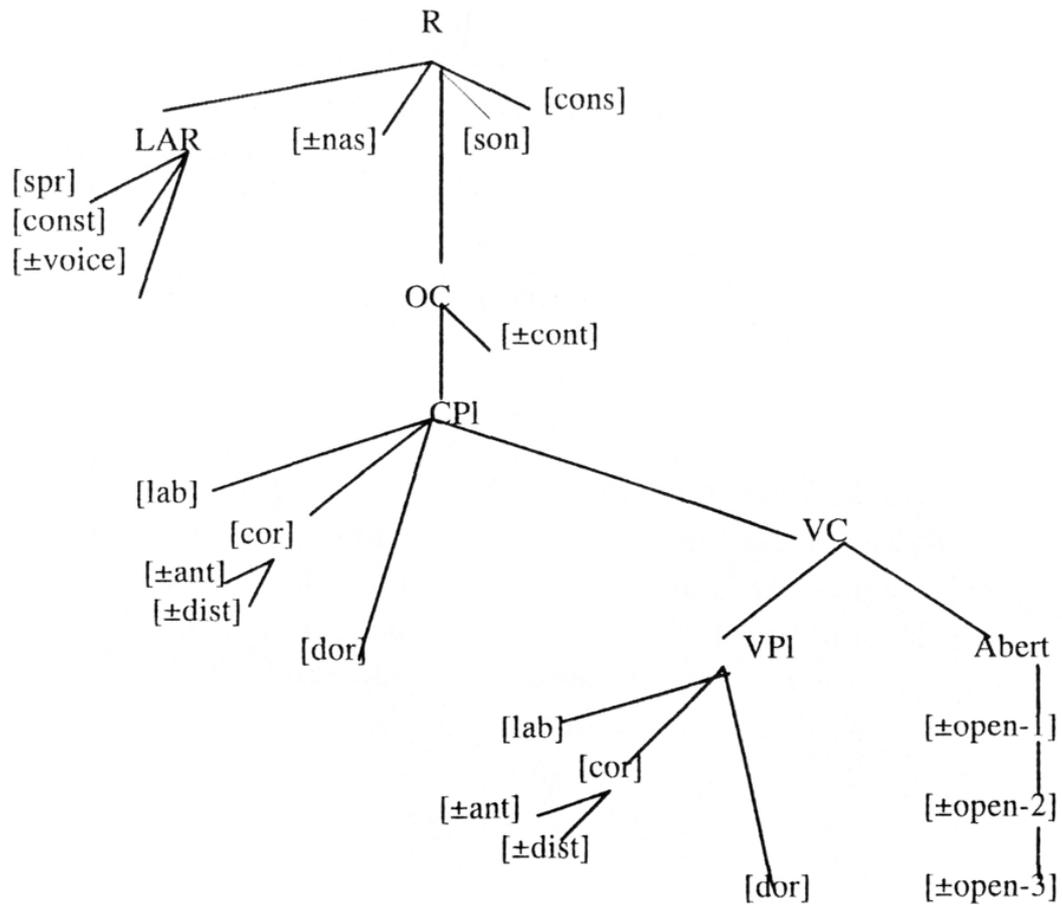
Para analisar a nasalidade seguindo o modelo teórico da geometria de traços, seguem as ideias escritas por Cagliari (1997) no livro **Fonologia do português: análise pela geometria de traços**, em que há a descrição de vários fenômenos fonológicos do português do Brasil com aquele modelo.

O modelo de Clements e Hume (*apud* Cagliari, 1997) foi escolhido para analisar a nasalidade. Na análise da fonologia da geometria de traços, as propriedades distintivas dos sons são organizadas hierarquicamente em forma de árvore. Os nós mais altos representam categorias mais abrangentes e os nós mais baixos representam especificações finais da matriz dos segmentos representados na árvore. O modelo em forma de árvore começa com a informação de uma raiz (R). Essa raiz representa um segmento da sílaba gerado pela fonologia métrica (R = x)

Na representação arbórea abaixo, aparece a distribuição das propriedades distintivas proposta por Clements e Hume (*apud* Cagliari, 1997).

---

<sup>2</sup> O símbolo [ɔ] é um uso antigo do IPA, que corresponde hoje ao símbolo [ʊ].



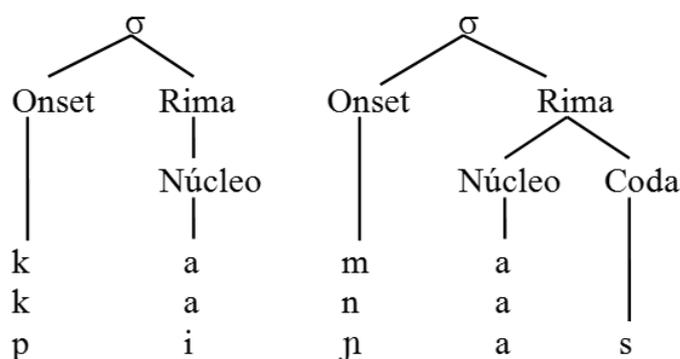
Nós:	R	Raiz	Propriedades:	[spr]	aberta
	LAR	Laríngeo		[const]	apertada
	OC	Cavidade Oral (CO)		[voice]	vozeada
	CPI	Lugar da Consoante (Cpl)		[nas]	nasal
	VC	Vocálico		[cons]	consonantal
	VPI	Lugar da Vogal (Vpl)		[son]	sonorante
	Abert	Abertura		[cont]	contínua
	[-open]			[lab]	labial
	[+open-1]			[cor]	coronal
	[+open-2]			[ant]	anterior
	[+open-3]			[dist]	distribuída
				[dor]	dorsal
				[open]	abertura

Figura 2 - Modelo teórico da geometria de traços proposto por Clements e Hume.

(fonte: CAGLIARI, 1997, p.30)

A geometria de traços considera a nasalidade tanto fonológica quanto alofônica, ou seja, ela pode constituir um fonema ou pode ser compreendida como uma qualidade de um segmento que não possui um valor distintivo. A nasalidade é ligada ao nó R (Raiz), quando é fonologicamente distintiva. Por exemplo, quando ocorre em forma de consoante nasal que se caracteriza como fonema. Quando a nasalidade é apenas alofônica, a propriedade aparece nos segmentos vocálicos através de um processo de espraçamento cuja origem é um segmento consonantal que é fonologicamente nasal – arquifonema nasal ou consoantes nasais. No português brasileiro, a nasalidade pode ser tanto fonológica – por exemplo, como traço distintivo entre *juta* e *junta* –, quanto alofônica – por exemplo, na primeira vogal *a* palavra *cama*.

Como se observa, a nasalidade [ $\pm$ nas] está ligada diretamente à raiz, podendo ser tanto uma consoante ([+cons]) quanto uma vogal ([-cons]). Seguindo os passos da análise fonológica descrita anteriormente, na posição de *onset* se podem produzir as consoantes nasais /m/, /n/ e /ɲ/.



**Figura 3 - Consoantes nasais em posição de onset.**

Lembrando que a consoante /ɲ/ aparece, no português, somente no meio de palavras, enquanto as outras consoantes também podem se apresentar no início de palavras. As palavras que se iniciam com o som /ɲ/ – como *nhoque* – são palavras adaptadas ao português advindas de empréstimos de termos estrangeiros.

Na posição de *coda*, como não há a ideia de “fonema” na geometria de traços, não há também a ideia de arquifonemas (cf CAGLIARI, 1997, p.31). De acordo com o modelo Os segmentos que servem para nasalizar a vogal anterior são considerados uma

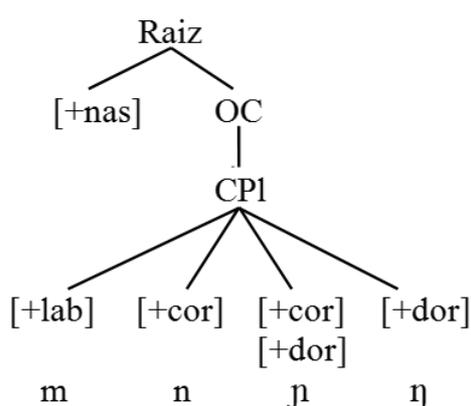
*nasal flutuante*. Essa nasal flutuante em posição de *coda* pode aparecer apenas como uma nasalização da vogal precedente e/ou se concretizar em forma de consoante nasal homorgânica com a oclusiva seguinte ou, como será detalhado mais adiante, ter seu lugar de articulação definido pela vogal precedente.

Sobre a existência de tempo de produção desse elemento flutuante

Em Português, elementos flutuantes, via de regra, não produzem alongamento compensatório e, portanto, são indefinidos também quanto ao tempo (duração intrínseca). Quando a nasal flutuante nasaliza a vogal precedente, não deixa nenhuma marca de tempo a mais na vogal nem resquício de tempo no esqueleto. Porém, quando se realiza como uma consoante nasal na Coda, necessita de uma marca de tempo no esqueleto. Foneticamente, essas nasais são diferentes de uma simples e breve transição de formantes [...]. Assim, pois, se a nasal flutuante se ligar ao Núcleo, irá simplesmente acrescentar o traço [+nas] ao nó de Raiz, mas, se for se ligar à Coda, então deverá dispor de um tempo no esqueleto. (CAGLIARI, 1997, P.32)

Portanto, se a nasal flutuante apenas adicionar o traço [+nas] ao núcleo, ela ainda poderá continuar sendo uma sílaba leve. Caso essa nasal flutuante gere um elemento na *coda*, a sílaba se apresentará como pesada. Portanto, a nasalidade em posição de *coda* não significa que a sílaba se apresentará como pesada.

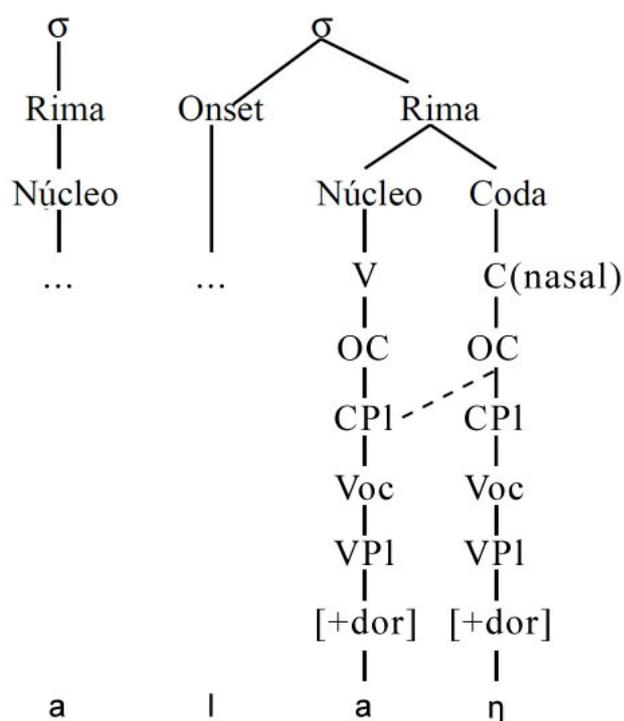
As consoantes nasais, segundo a geometria de traços, podem ser descritas na seguinte estrutura:



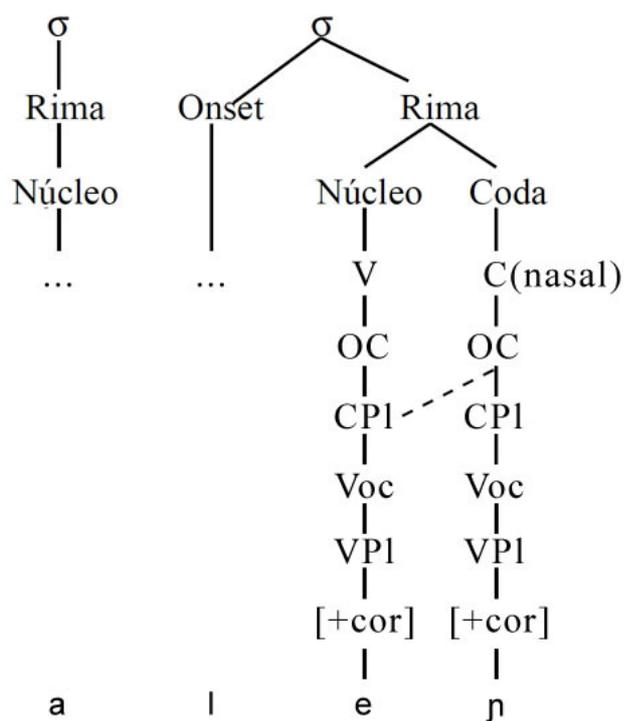
**Figura 4 - As consoantes nasais, segundo a geometria de traços.**

(fonte: estrutura montada com base nos dados de CAGLIARI, 1997, p.39)

Tal estrutura é baseada na descrição feita por Cagliari (1997, p.39), na qual o autor explica que “[...] a consoante [ŋ] aparece somente através de uma regra pós-lexical, [e que] sua especificação em termos de traços só é necessária para a aplicação dessa regra”. Ou seja, ocorre a assimilação do V-Place (anteriormente citado como Lugar da Vogal – VPl) da vogal anterior pelo C-Place (anteriormente citado como Lugar da Consoante – CPl) da consoante nasal em posição de coda e em fim de palavra. Então, palavras com as vogais /u/, /o/, /ɔ/, /a/ e /ɛ/ – vogais com V-Place igual a [+dor] – no núcleo da sílaba final e terminadas em consoante nasal poderão apresentar a consoante [ŋ] nessa posição – que possui o C-Place igual a [+dor]. Nas outras vogais – /e/, /i/ e /ɛ/, com V-Place igual a [+cor] – pode ocorrer a produção da consoante [ŋ], de mesmo lugar de articulação no C-Place, nessa posição. Os exemplos abaixo ilustram como o lugar de articulação da vogal do núcleo influencia o lugar de articulação da consoante nasal em posição de *coda* e de fim de palavra.



**Figura 5 – Exemplo de espriamento do V-Place [+dor] da vogal [a] pelo segmento nasal seguinte, que passa a ter o C-Place [+dor] – [ŋ].**



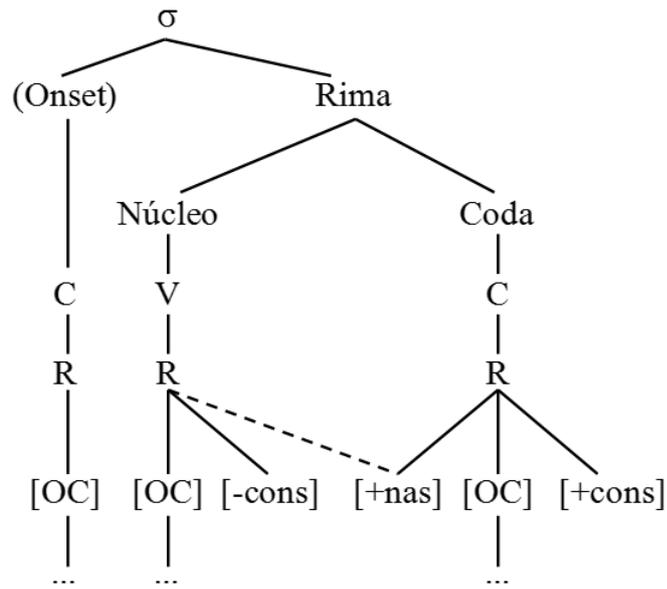
**Figura 6 - Exemplo de espraçamento do V-Place [+cor] da vogal [e] pelo segmento nasal seguinte, que passa a ter o C-Place [+cor] - [ɲ].**

### 3.2.3.1 Espraçamento da nasalização

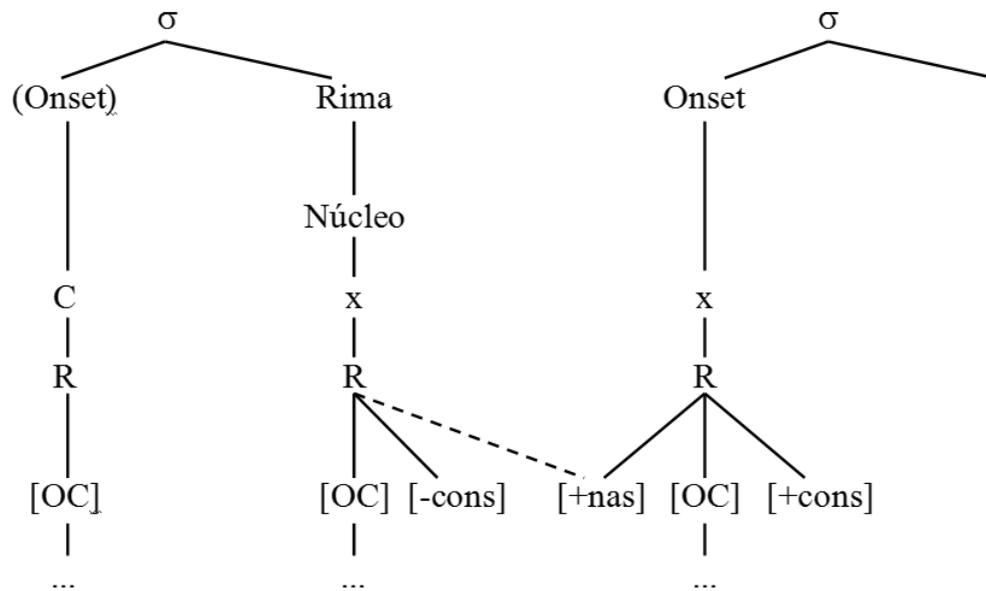
Na geometria de traços, o fenômeno chamado de espraçamento da nasalização corresponde aproximadamente ao que os fonólogos estruturalistas chamam de assimilação da nasalidade.

O espraçamento da nasalização ocorre, como dito anteriormente, quando o elemento [+nas] na posição de *coda* (1) ou na posição de *onset* da sílaba seguinte (2) modifica a característica da vogal precedente da sílaba de [-nas] para [+nas]. Ou seja, (1) fica (2):

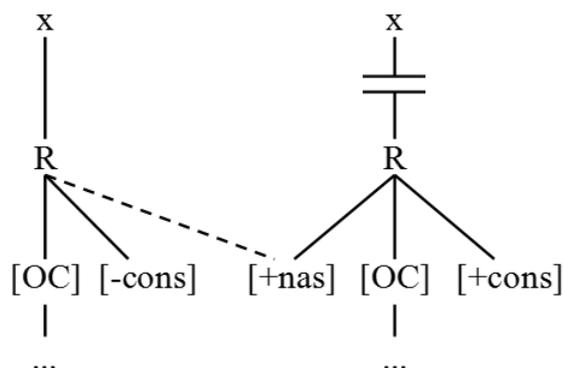
(1)



(2)



A consoante nasal que sucede a vogal não nasal muda sua qualidade não sendo tão relevante sua divisão silábica e consegue-se descrever o espriamento através de uma estrutura mais simples:



**Figura 7 - Estrutura mais simples que explica o espriamento da nasalização.**  
(fonte: estrutura montada com base nos dados de CAGLIARI, 1997)

Nessa estrutura, o desligamento da Raiz, que contém a propriedade [+nas], de seu segmento causa seu apagamento. Isso ocorre devido aos seguintes passos observados no espriamento da nasalidade, segundo a geometria de traços:

- 1) A raiz precedente se apresenta como [-cons], o que caracteriza ser uma vogal.  
R + [-cons] = vogal
- 2) A segunda raiz apresenta o traço [+cons] e [+nas], portanto, uma consoante nasal.  
R + [+cons][+nas] = consoante nasal
- 3) O espriamento da nasalidade – [+nas] – da segunda raiz para a primeira faz com que a primeira se torne uma vogal nasal.
- 4) Cortando a segunda raiz, perde-se também o segmento consonântico nasal, sobrando apenas a vogal nasalizada na primeira raiz<sup>3</sup>.

A aplicação desses passos pode ser observada nos seguintes exemplos:

-	k e n t u	>	k ẽ n t u	>	k ẽ t u
	1 2		3		4

<sup>3</sup> Cabe ressaltar que o quarto passo se aplica apenas no caso de a raiz [+cons] e [+nas] estarem em posição de *coda*.

$$- \quad \begin{array}{c} k \text{ ẽ m a} \\ | \quad | \\ 1 \quad 2 \end{array} \quad > \quad \begin{array}{c} k \text{ ã m a} \\ | \\ 3 \end{array}$$

A fonologia estruturalista consegue distinguir as formas que produzem o arquifonema nasal. Em alguns casos, sua realização em forma de consoante pode ser opcional da mesma forma que a nasalização da vogal que a precede. No entanto, embora opcional, a escolha entre a produção da consoante ou a nasalização da vogal é obrigatória, ou seja, não há a opção em que não se produza a consoante nasal em posição de *coda* e não se nasalize a vogal precedente.

Contudo, para a fonologia da geometria de traços, a preocupação maior é observar a não delimitação do traço nasal, fazendo com que ele necessite estar presente quando possui um valor distintivo na palavra. Porém, sua realização pode estar contida apenas em uma qualidade adicionada à vogal precedente, sem alterar o peso de sua sílaba. Quando não está em posição de final de sílaba, o espraiamento do traço nasal para uma vogal precedente se torna opcional.

Para verificar como a produção desses segmentos ocorre de forma física, é necessário uma descrição usando a fonética acústica para revelar tais informações.

### 3.2.4 Fonética acústica

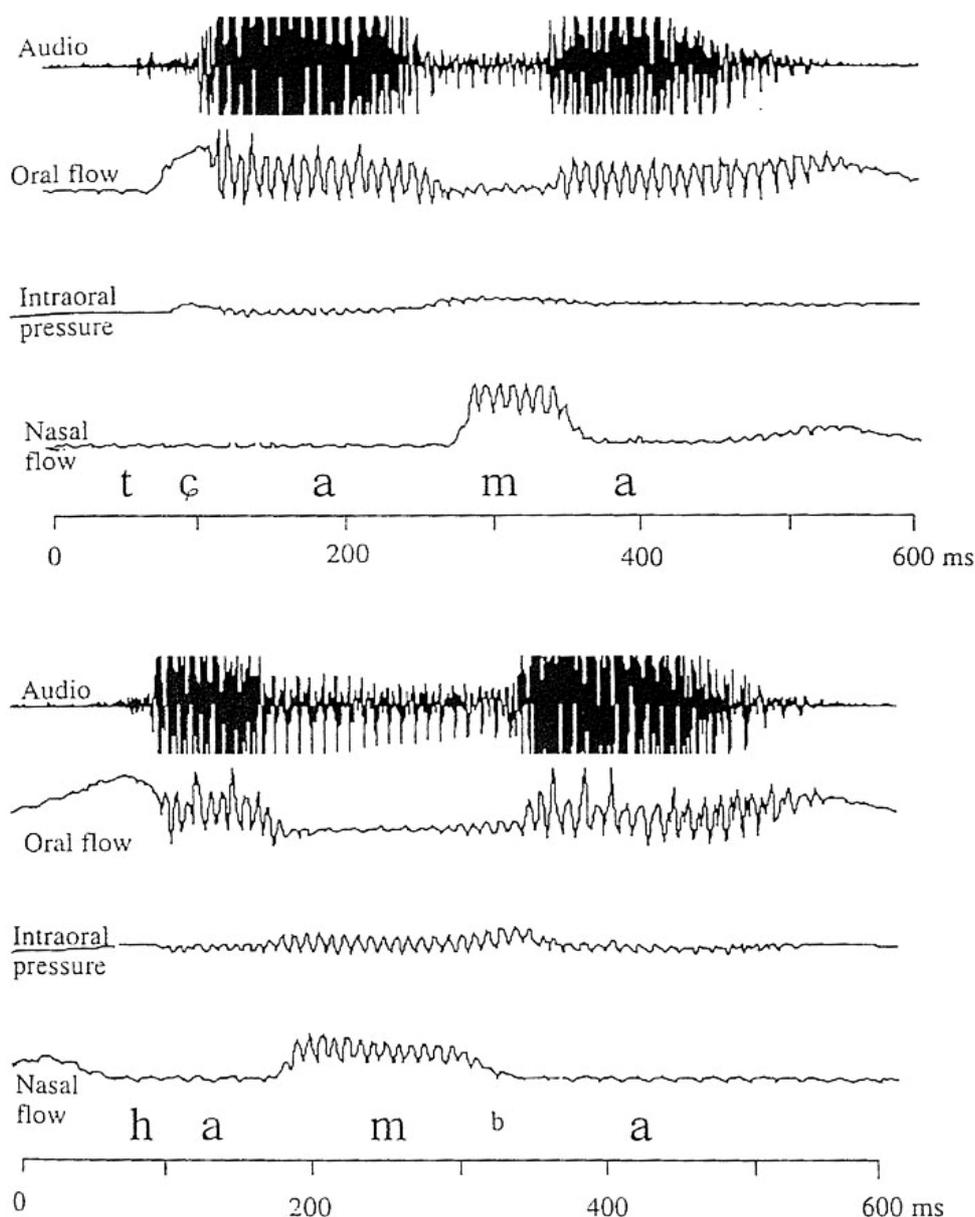
Para uma boa compreensão do fenômeno da nasalidade, são estudados alguns dos principais autores que tratam desse fenômeno, seja do ponto de vista articulatório ou auditivo seja do ponto de vista das características acústicas. Por exemplo, Ladefoged (1996) estudou a fonética de muitas línguas, nas quais encontrou o fenômeno de nasalidade acontecendo de muitas maneiras. Alguns linguistas que descreveram línguas africanas e indígenas da América do Norte e do Sul apresentaram casos muito interessantes de ocorrência da nasalidade. Esses autores desenvolveram interpretações e teorias sobre a nasalidade que são de grande importância para os estudos da presente dissertação.

Para uma melhor compreensão do fenômeno da nasalidade, do ponto de vista de sua análise acústica, há alguns trabalhos específicos, como os de Fujimura (1962), de Cagliari (1977). As informações obtidas em livros de introdução à fonética e à

fonologia também são importantes para compor um quadro teórico mais geral em que a presente pesquisa irá se apoiar. Obras sobre fisiologia da fala, como o livro de Hardcastle (1997), também trazem informações importantes sobre a fisiologia e a anatomia dos mecanismos de produção de fala, inclusive da produção da nasalidade. A revisão bibliográfica feita foi muito útil para a compreensão acústica do fenômeno, dispensando pesquisas laboratoriais específicas, mas servindo como base para as interpretações gerais apresentadas no presente trabalho. A seguir, somente alguns autores serão mencionados de forma específica.

A obra de Peter Ladefoged e Ian Maddieson, **The sounds of the world's languages**, de 1996, traz a maioria dos detalhes de características físicas acústicas que podem ser produzidos na fala. Para tanto, os autores citam 300 línguas que são encontradas em pontos diferentes do planeta, além de relatar diferentes pronúncias em dialetos de algumas línguas. Na obra, há um capítulo voltado especificamente à nasalização intitulado *Nasals and nasalized consonants*.

Nesse capítulo, os autores apresentam separadamente como a corrente do ar, durante a fala, sai pela cavidade oral e nasal. Eles mostram a pressão da corrente de ar dentro da cavidade oral e da cavidade nasal, como se observa na figura abaixo:



**Figura 8 - Gravação aerodinâmica das palavras [tɕama] e [ham<sup>b</sup>a] que significam, respectivamente, "gaviota" e "servo" na língua Acehense (Indonésia).  
(fonte: LADEFOGED; MADDIESON, 1996, p.105)**

Nas duas palavras, é possível observar que o fluxo de ar na cavidade oral se interrompe enquanto o da cavidade nasal se inicia e vice-versa. Vê-se que a pressão na cavidade oral tem um leve aumento quando o fluxo de ar sai mais pela cavidade nasal. Tudo isso se deve à pronúncia da consoante [m] e a figura acima retrata o que acontece

com o fluxo de ar quando os lábios se fecham, aumentando a pressão da cavidade oral, e quando o véu palatino se abaixa, transferindo a corrente de ar para a cavidade nasal.

Além das diferenças no fluxo de ar nas cavidades oral e nasal, cabe ressaltar a diferença entre as pressões dentro da cavidade oral das duas consoantes nasais produzidas. Foneticamente, os segmentos são o mesmo tipo de som, pois possuem o mesmo lugar de articulação, o mesmo modo de articulação e são vozeados; no entanto, observa-se uma maior pressão dentro da cavidade oral na segunda palavra. Segundo Ladefoged e Maddieson (1996, p.106), isso se deve ao fato de o véu palatino não estar muito abaixado na produção do som nasal da segunda palavra, fazendo com que a abertura para a cavidade nasal seja pequena, criando maior resistência na corrente de ar na cavidade oral. Os autores chamam esses segmentos de “nasais realizadas oralmente”. Observa-se também que o véu palatino sobe e se fecha 40ms antes da abertura da cavidade oral. Isso ocorre para que não haja influência da nasalidade na vogal que a sucede, ou seja, para evitar o espraiamento da nasalização para a vogal seguinte. Por se tratar da consoante [m], ao retirar o acesso à cavidade nasal, tem-se a produção característica de [b] antes da soltura da oclusiva e, portanto, é esse o som de breve duração marcado na figura por [b].

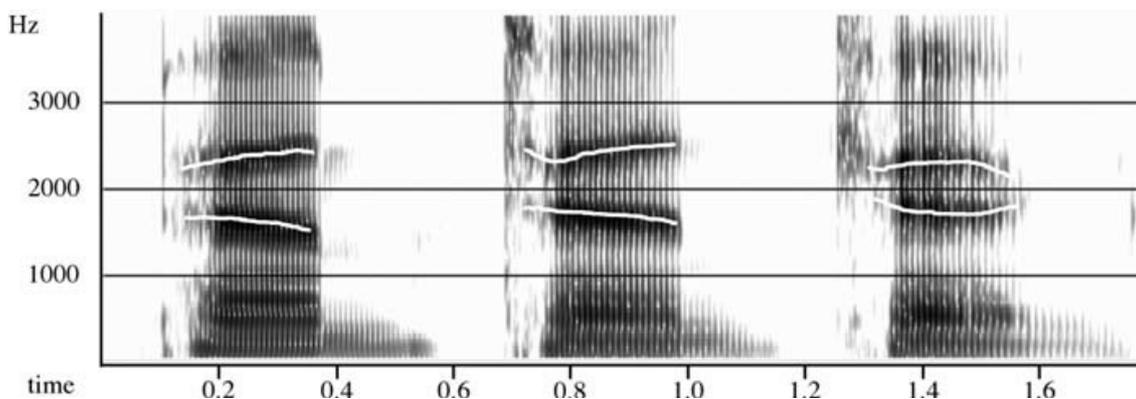
A esse mecanismo de abaixamento do véu palatino antes ou depois da consoante nasal e durante a produção de uma vogal, está ligada a definição de espraiamento da nasalização, pois, ao não manter fechado o véu palatino durante a produção de uma vogal que sucede ou antecede, permite que a produção da vogal ecoe também pela cavidade nasal, acrescentando a nasalidade à característica básica da vogal.

A ressonância na cavidade nasal produz formantes que permitem o reconhecimento da nasalidade, tanto em vogais, quanto em consoantes. As consoantes nasais possuem características físicas que possibilitam sua identificação.

Keith Johnson e Peter Ladefoged (2011) descrevem, na obra **A course in phonetics, sixth edition**, que o valor para o primeiro formante para uma consoante nasal costuma ser próximo a 250Hz e que a localização de formantes mais altos variam, pois, acima da região do primeiro formante, não há energia.

Os autores relatam dados de um falante para demonstrar que as diferenças entre as consoantes nasais em posição de *coda* podem ser encontradas somente ao analisar as

vogais que as precedem. Como exemplo, Johnson e Ladefoged (2011, p.200) demonstram o seguinte espectrograma:



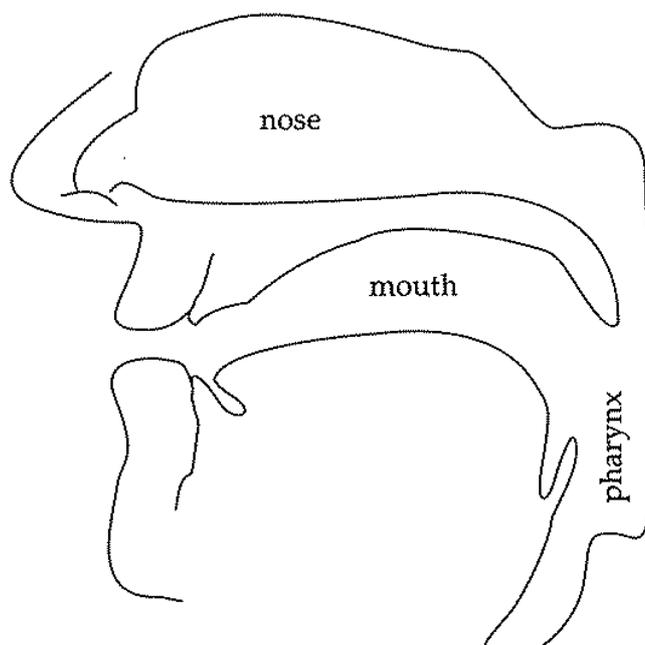
**Figura 9 - Espectrograma dos termos [p<sup>h</sup>ɛm], [t<sup>h</sup>ɛn] (*ten*) e [k<sup>h</sup>ɛŋ].  
(fonte: JOHNSON; LADEFOGED, 2011, p.200)**

Nesse espectrograma, há a presença de palavras que terminam com as consoantes nasais [m], [n] e [ŋ]. Ao analisar o espectrograma dessas três consoantes, nota-se poucas diferenças em suas produções. Johnson e Ladefoged (2011) descrevem o aparecimento, nesse exemplo, de um formante nasal em torno de 2000Hz e chamam a atenção, então, para o comportamento da vogal que precede essas consoantes. A vogal [ɛ] é a mesma nas três produções. O que muda é o comportamento dos formantes ao final da vogal. Nota-se que as diferentes transições dos segundos e terceiros formantes das vogais determinam os diferentes sons para as consoantes.

Tais informações apontam que os segmentos nasais possuem particularidades em sua produção e, portanto, em sua análise. O comportamento dos termos próximos a eles influenciam suas produções. As transições dos formantes são advindas do movimento do aparelho fonador para a alteração de um som para o outro. Com isso, ao ir remodelando o aparelho para a produção do próximo som, mudam-se as características do som que se produz no momento. Pensando de forma contrária, ao ver as mudanças dos formantes no espectrograma, é possível definir pelo menos o lugar de articulação do próximo segmento.

Na obra de Keith Johnson, **Acoustic and auditory phonetics**, de 1997 e republicada em 2003, há a informação de que as cavidades da laringe e a cavidade oral

– formando um tubo uniforme – produzem tipicamente frequências em torno de 500, 1500 e 2500Hz; e, quando a cavidade da laringe se soma à cavidade nasal, formando também um tubo uniforme, pode produzir frequências que ficam em torno de 400, 1200 e 2000Hz (JOHNSON, 2003, p.163). No entanto, o autor lembra que esses valores sofrem mudanças devido às alterações na cavidade oral, provocadas pela língua e pelos lábios. Algumas mudanças na cavidade da laringe podem afetar a ressonância na cavidade nasal. Na produção de vogais com a qualidade nasal, tanto a cavidade oral, quanto a cavidade nasal estão somadas à laringe e, dependendo das configurações do aparelho fonador, pode produzir vários formantes, pois conta com a ressonância em dois sistemas acústicos ao mesmo tempo. Johnson (2003) mostra isso na figura abaixo:



**Figura 10 – O aparelho fonador durante a produção de uma vogal nasalizada. Um sistema acústico contém a laringe e a cavidade oral; outro sistema acústico simultâneo contém a laringe e a cavidade nasal.**

**(fonte: JOHNSON 2003, p.164)**

Com base em seus estudos, Johnson (2003) expõe cálculos que definem os valores dos formantes nasais, dos formantes orais e dos antiformantes. Para tanto, o autor estipula o tamanho do tubo laringal com as devidas cavidades somadas e calcula a frequência produzida nesse tubo. Obviamente, as frequências são diferentes para cada

cavidade que se soma ao tubo e depende também de onde é feito o fechamento da cavidade oral, visto que, ao fechar a passagem de ar nos lábios, a pressão da corrente de ar na cavidade oral se torna um espaço de ressonância. Ao fechar a cavidade oral na região velar, não há espaço para pressão de ar ou ressonância na parte da frente dessa obstrução.

Considerando que o tamanho do comprimento da laringe seja o que estará descrito abaixo como  $l$ , que o tubo seja uniforme e que se desconsidere os efeitos do acoplamento acústico, Johnson (2003) consegue chegar aos valores das frequências dos formantes nasais e orais e dos antiformantes:

	<i>Nasal formants</i>	<i>Oral formants</i>	<i>Anti-formants</i>
	( $l = 21.5$ cm)	( $l = 17.5$ cm)	( $l = 12.5$ cm)
$F_1$	407	500	680
$F_2$	1,221	1,500	: 2,040
$F_3$	2,035	2,500	-

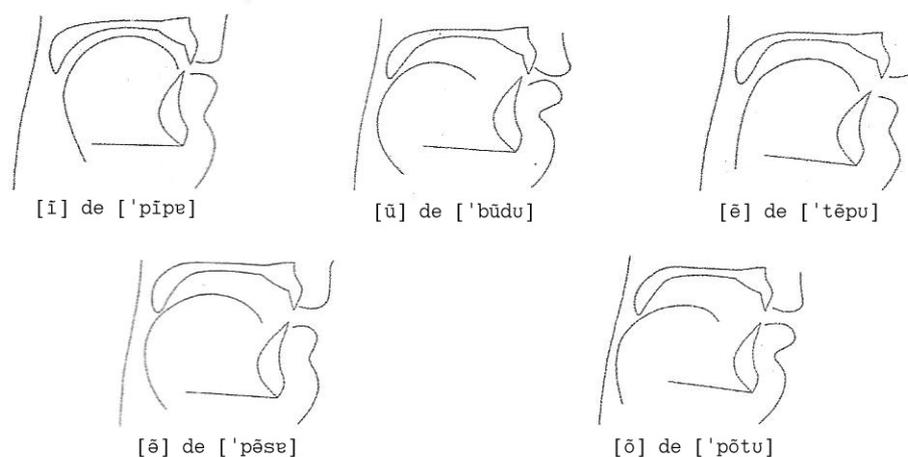
**Figura 11 - Valores previstos por Johnson (2003, p.165) para formantes nasais, formantes orais e antiformantes.**

(fonte: JOHNSON, 2003, p.165)

O método de Johnson (2003), mostrado acima, é uma análise física do processo de ressonância no aparelho fonador e, portanto, não necessita da produção real do som. Esse método é avaliado, em geral, com a produção de fala sintética com os parâmetros determinados fisicamente.

Mesmo observando que esses cálculos não levam em consideração as influências de alterações nas cavidades – alterações comuns à produção da fala –, os estudos citados servem para elucidar como ocorre a nasalização de uma forma pura e física para que se compreenda como o aparelho fonador funciona como ressoador. Embora as produções de vogais nasalizadas não possuam tubos uniformes em sua produção, sabendo como é a produção em um tubo uniforme, conclui-se quais as alterações que o som sofre no aparelho fonador.

Em 2012, no capítulo *Descrição articulatória do português* no livro **Produção de fala**, Alain Marchal e Cesar Reis trazem de forma bem sucinta como as nasais são produzidas articulatoriamente – através de imagens da articulação das cavidades oral e nasal e do posicionamento das nasais no trapézio de vogais (Figura 12 e Figura 13) – e como elas são constituídas acusticamente – por meio da exibição do espectrograma e da listagem dos formantes obtidos de cada vogal nasal (Figura 14 e Tabela 1).



**Figura 12 - Articulação das cavidades oral e nasal na produção de vogais nasais**  
(fonte: MARCHAL; REIS, 2012, p. 168)

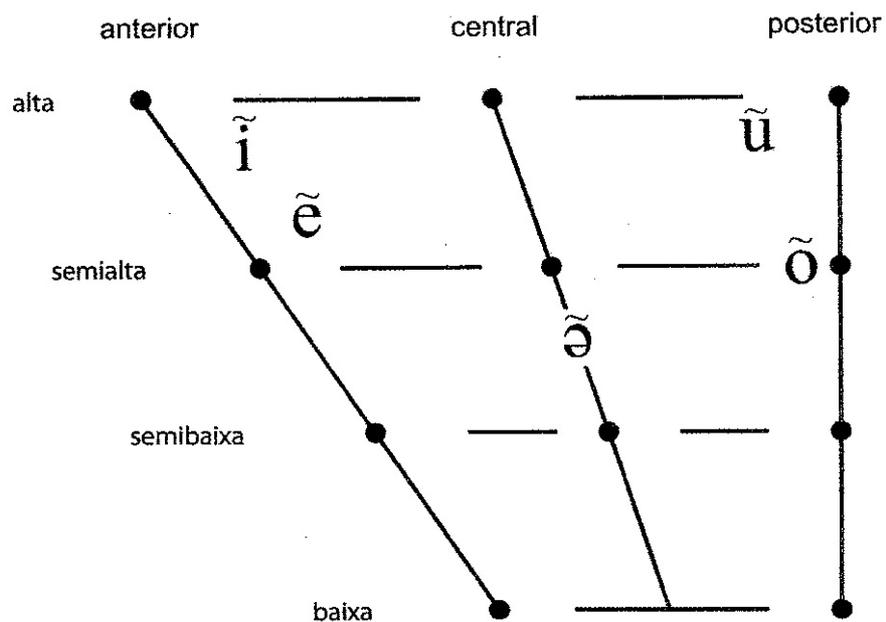


Figura 13 - Posição das vogais nasais no trapézio das vogais.  
(fonte: MARCHAL; REIS, 2012, p. 169)

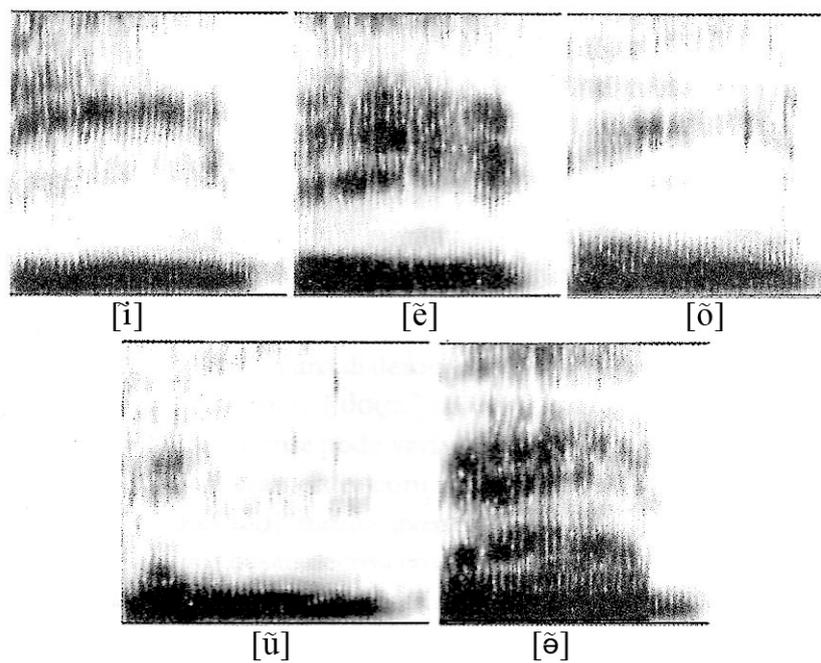


Figura 14 - Espectrograma das vogais nasais.  
(fonte: MARCHAL; REIS, 2012, p. 170)

Formantes	Vogais				
	[ĩ]	[ẽ]	[õ]	[ũ]	[õ]
F1	260	300	370	340	350
F2	2270	2040	790	2140	1390
F3	3140	2700	2990	3200	2730

**Tabela 1 - Frequência de formantes das vogais nasais.**

(fonte: MARCHAL; REIS, 2012, p. 170)

Os autores descrevem que, além dos formantes presentes nas vogais, é possível observar outros três fenômenos no espectrograma (Figura 14):

- a) a baixa na intensidade global dos formantes da vogal;
- b) presença de zonas de antirressonância (por ex.: vogal [õ], formante nasal na altura de 2000Hz e, logo acima, uma antirressonância na altura de 2940Hz; na vogal [ĩ], formante nasal na altura de 1070Hz);
- c) presença de formantes nasais. (MARCHAL; REIS, 2012, p.170)

Tais informações demonstram bem a influência acústica gerada na ressonância das vogais pelo abaixamento do véu palatino. Ao permitir que a cavidade nasal se acople à cavidade oral, há uma área maior para que o ar saia, fazendo com que se diminua a pressão da corrente de ar e, conseqüentemente, diminuindo a intensidade global do segmento que está sendo produzido. Esse acoplamento também se torna um novo local para ressonância do som, o que é demonstrado pela presença dos formantes e antiformantes nasais.

## 4 Análise de segmentos nasais

Para demonstrar como o conhecimento advindo das teorias linguísticas pode ser aplicado, é necessário fazer gravações, transcrevê-las e analisá-las, atentando-se para os suportes teóricos existentes para que se possa chegar a conclusões sobre o fenômeno analisado.

Este capítulo expõe toda a metodologia usada para a seleção do *corpus* e para a sua gravação. Há a transcrição fonética e fonológica das palavras analisada e como se comportam os segmentos nasais na fonologia da geometria de traços. Em seu interior, também consta métodos de obtenção dos valores dos formantes e quais as dificuldades encontradas nessa tarefa. Por fim, há uma análise acústica do *corpus*, a qual detalha o fenômeno do espriamento da nasalização.

### 4.1 Material e Metodologia

Foi produzido um protocolo de casos com dados relevantes para a investigação do fenômeno da nasalização no português brasileiro, com destaque para o dialeto paulista, para um estudo auditivo e acústico. Os dados refletem todos os casos e contextos de ocorrência da nasalidade da variedade estudada da língua portuguesa. Até o momento, os dados foram obtidos apenas em palavras isoladas, mas o protocolo possui exemplos de palavras com todos os contextos, nos quais o segmento nasal pode ocorrer, tanto em posição de coda, quanto na posição de onset. Os contextos linguísticos adotados para os segmentos nasais em posição de *onset* são: no início de palavra, a consoante nasal deve ser seguida pela vogal /a/; no meio de palavra, a consoante nasal também deve ser seguida pela vogal /a/ e precedida pela vogal /e/. Para os segmentos consonânticos nasais em posição de *coda*, os contextos linguísticos são os que precedem as consoantes oclusivas – bilabiais, alveolares e velares –, as que precedem as fricativas – bilabiais, alveolares e palatais –, róticas e laterais. No protocolo, os segmentos nasais em posição de *coda* sucedem núcleos silábicos simples que contenham as vogais /a/, /i/ ou /u/.

Os dados gravados possuem a seguinte metodologia de gravação: são palavras que foram gravadas diretamente no programa de computador *Praat* com um microfone de mesa para computadores; as palavras foram repetidas duas vezes por gravação. O falante que as produziu é do sexo masculino e nasceu na cidade de Campinas, em 1945,

com formação escolar superior completa. Selecionou-se sempre a segunda produção de cada palavra, pois ela se apresentou menos monitorada pelo falante.

O *corpus* da pesquisa é, portanto, o conjunto de dados obtidos através do protocolo. As palavras que o compõem e o contexto linguístico em que se encontram são os seguintes:

		Início de palavra			No meio de palavra				
		bilabial	alveolar	velar	labiodental	alveolar	palatal	Róticas	Laterais
Onset	m	mato			ema				
	n	nato			sena				
	ɲ	Nhá Benta			lenha				
Coda	a	campo	canto	banco	cânfora	cansa	mancha	honra	enlatado
	i	garimpo	cinto	cinco	Ninfa	pinça	incha		
	u	macumba	junto	junco	Trunfo	bagunça	unge		

**Quadro 1 - Palavras que compõem o corpus e os contextos em que aparecem os segmentos nasais.**

As palavras selecionadas possuem contextos linguísticos semelhantes entre si, ou seja, procurou-se escolher palavras que possuíam as mesmas ou mais parecidas características fora da sílaba analisada. Para os segmentos nasais em posição de *coda*, visou-se variar, sempre que possível, somente a vogal.

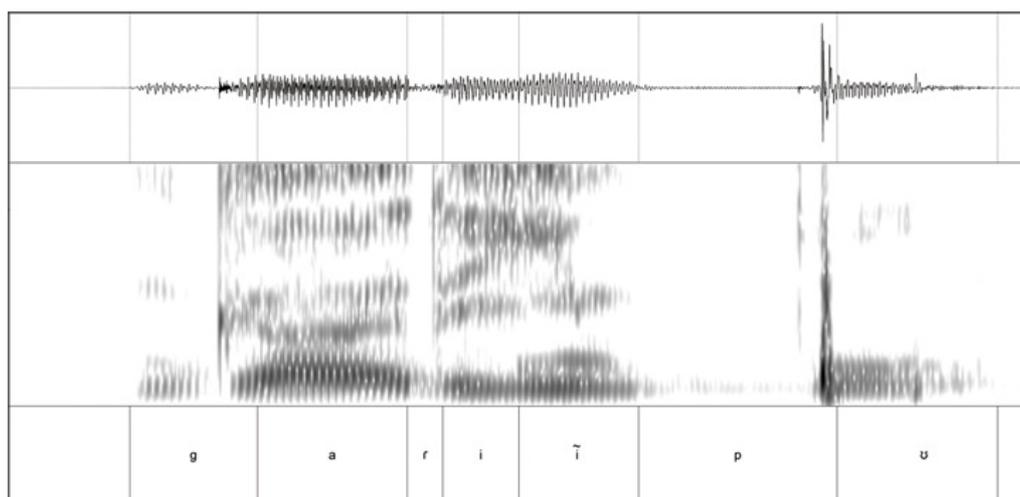
Selecionaram-se exemplos com o segmento nasal na sílaba tônica, com exceção de *Nhá Benta* e *enlatado*. Em *Nhá Benta*, o termo *Nhá* é tônico, mas, em sua produção com o termo *Benta*, torna-se pré-tônico e mantém-se um acento secundário na primeira palavra do nome. A palavra *Nhá Benta* foi preferida a *nhoque*, pois ela possui o contexto linguístico mais próximo das palavras *mato* e *nato*. No caso da palavra *enlatado*, ela foi selecionada, visto que não se encontrou palavra que possuía um segmento nasal em posição de *coda* tônico precedente à consoante lateral.

O protocolo de seleção das palavras visava sílabas com segmento nasal em posição de *coda*, contendo [a], [i] ou [u] em seu núcleo. No entanto, selecionou-se a

palavra *honra*, pois não se encontrou palavra com essas vogais nos núcleos, mais segmento nasal em posição de *coda* e consoante rótica na sílaba seguinte. *Honra* atende às demais especificações, apenas não possui as vogais previstas pelo protocolo.

As gravações foram feitas em um microfone de mesa omnidirecional padrão para computadores e em uma sala fechada sem proteção acústica. Elas são de boa qualidade, possibilitando que os dados do *corpus* sejam utilizados para uma análise acústica. Atualmente, o programa de análise de fonética acústica mais usado é o *Praat*.

Os enunciados submetidos à análise acústica foram segmentados e identificados através de uma transcrição fonética seguindo a metodologia do alfabeto da Associação Internacional de Fonética (IPA). A transcrição fonética é inserida nas telas do *Praat* com o recurso *TextGrid*. Para cada palavra listada, é gerado um arquivo de som e um arquivo para os *TextGrids* – como pode ser observado na figura abaixo.



**Figura 15 - Exemplo da palavra *garimpu* no *Praat*, visualizando a representação da onda sonora, o espectrograma e o *TextGrid* com a transcrição fonética.**

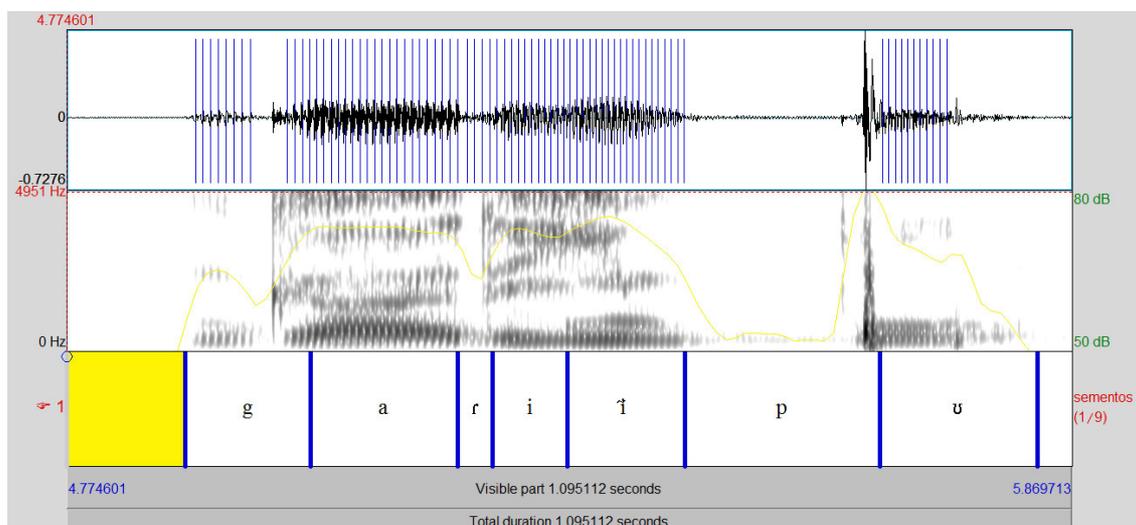
Usando outros recursos do programa (veja a próxima figura adiante), são analisados os seguintes parâmetros: estrutura de formantes (1, 2, 3 mais formantes nasais), estrutura entoacional na variação melódica da fala, através da análise do *Pitch*, e estrutura de intensidade, através do comando *Intensity*. Além disso, o programa permite um controle fino da duração e que o enunciado ou parte do enunciado ou mesmo um segmento seja ouvido separadamente para avaliação auditiva.

#### 4.1.1 Metodologia de gravação e segmentação do *corpus*

Foram feitas as gravações e as divisões em arquivos menores de todas as palavras listadas no *corpus*. Em seguida, segmentou-se, através do *Praat*, cada palavra para analisar como os segmentos nasais – em seus devidos contextos – se comportam.

Para cada arquivo de som, foi gerado um arquivo de *TextGrid* com os segmentos transcritos foneticamente.

Abaixo, segue uma imagem com uma das segmentações feitas no *Praat* para exemplificar a visualização das informações obtidas. Nessa imagem, de cima para baixo, há respectivamente a representação da onda sonora (com os pulsos das cordas vocais marcados em azul), o espectrograma com a marcação da intensidade (linha amarela sobre o espectrograma<sup>4</sup>) e as segmentações (*TextGrid*) com os segmentos fonéticos descritos.



**Figura 16 - Demonstração das informações visuais obtidas pelo *Praat* da palavra *garimpo*.**

<sup>4</sup> Tanto as marcas em azul dos pulsos das cordas vocais na onda sonora, quanto a linha amarela no espectrograma que indica a intensidade, são marcações geradas automaticamente pelo *Praat*.

#### 4.1.2 Obtenção das frequências dos formantes pelo *Praat*

Da mesma forma que obtém os valores da intensidade e da duração, o programa *Praat* também fornece automaticamente análises de dados e de visualizações dos formantes. Entretanto, como será exposto mais a frente, há motivos para não confiar completamente nesses dados automáticos. Para adquirir as informações sobre os formantes, usou-se uma ferramenta do *Praat* chamada *Spectral slice*. Essa ferramenta permite que seja feito um corte transversal à linha temporal para visualizar o comportamento das frequências em relação à intensidade. Isso quer dizer que é possível a obtenção de um gráfico que tem como eixo x a frequência e, como eixo y, a intensidade em qualquer ponto da linha temporal da produção.

Para exemplificar como se adquire esse gráfico e os valores dos formantes, usa-se novamente o exemplo da figura anterior e seleciona-se o ponto temporal que marca o meio da duração do segmento [i], em que o segmento sofre menos interferência dos segmentos anteriores e posteriores.

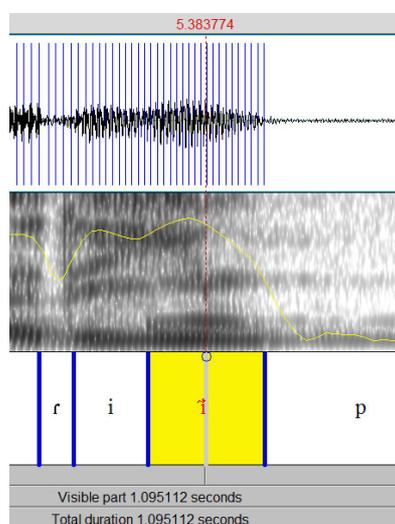
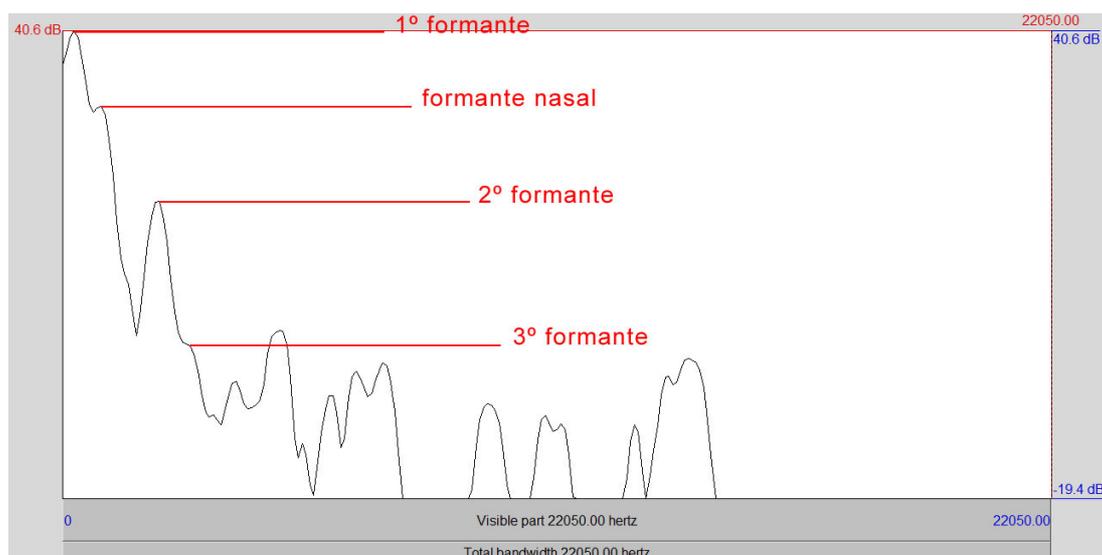


Figura 17 - ponto temporal que marca o meio da duração do segmento [i] da palavra garimpo.

No *Praat*, há um menu chamado *Spectrum* e lá há o comando *View spectral slice*. Ao selecionar esse comando, o programa cria um gráfico que demonstra frequência e a intensidade, conforme havia sido citado, e os formantes podem ser identificados como se vê na seguinte visualização:



**Figura 18 – *Spectral slice*: gráfico da relação entre frequência e intensidade do ponto temporal selecionado que possibilita a identificação dos formantes.**

Para melhor entender o que é o *Spectral slice*, imagina-se um corte transversal no espectrograma em um dado ponto da duração. Nesse ponto, as frequências encontradas no som possuem intensidades diferentes e as frequências que possuem intensidade mais forte são as que se destacam devido à configuração do aparelho fonador. No *Spectral slice*, esses destaques são os picos do gráfico; no espectrograma, são as áreas mais escuras. Abaixo está uma montagem que explica o que seria o *Spectral slice* e sua relação com o espectrograma.

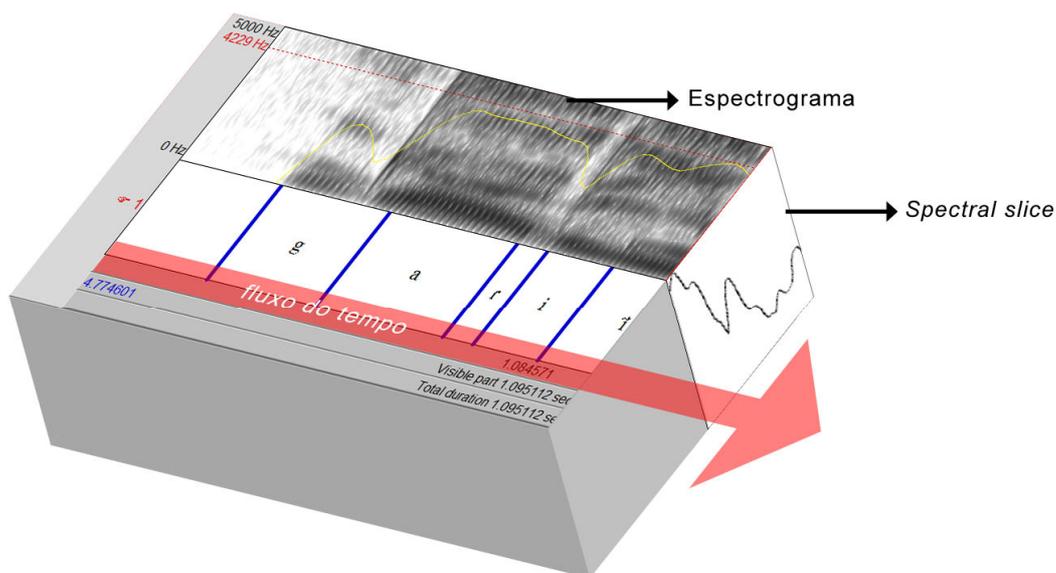


Figura 19 - Representação do *Spectral slice* e sua relação com o espectrograma.

#### 4.1.2.1 Dificuldade na identificação de formantes

A identificação dos formantes é algo que deve ser feito com certa cautela, pois o programa *Praat* não consegue listá-los de forma confiável e não identifica ou considera o que foi classificado como formante nasal. Abaixo está um exemplo das informações tabeladas referentes às duas vogais *i* que precedem a consoante nasal em posição de *coda* na palavra *garimpo*<sup>5</sup>. Os pontos analisados de cada segmento foram definidos na divisão da duração do segmento e são definidos como: 1 – início da produção do segmento; 2 – ponto intermedial entre o início da produção e o ponto medial da produção do segmento; 3 – ponto medial da produção do segmento; 4 – ponto intermedial entre o ponto medial da produção e o fim da produção do segmento; e 5 – fim da produção do segmento.

<sup>5</sup> Tais vogais são um exemplo também de “repetição”, em que se consegue observar uma vogal não nasalizada e outra nasalizada. Isso será exposto no final do capítulo.

segmento	pontos	F1	F2	F3	F4
i	1	372,71	1859,27	2563,15	3900,85
	2	367,00	1949,50	2778,01	3788,13
	3	328,39	2016,87	3010,53	3747,98
	4	308,37	2025,59	3390,61	3765,18
	5	415,06	2119,25	3497,55	4840,76
ĩ	1	430,08	2238,53	3552,11	4895,46
	2	403,76	2200,58	3505,68	4838,39
	3	793,69	2115,68	3794,24	4761,95
	4	185,27	702,44	2228,60	3761,07
	5	416,41	2232,49	3682,33	5029,45

**Tabela 2 - Formantes obtidos automaticamente do Praat. Não há dado informado sobre formante nasal.**

segmento	pontos	F1 (SS)	AF1 (SS)	F2 (SS)	AF2 (SS)	F3 (SS)	AF3 (SS)	F4 (SS)	AF4 (SS)	FN (SS)
i	1	387,49	1204,77	1815,55		2502,68	3380,68	3953,29		-
	2	196,59	1185,68	1891,9		2674,46		3724,24		-
	3	345,06	1129,89	2041,98		2848,01		3866,16		-
	4	281,43	1185,68	2063,68		3075,29		3743,33		-
	5	302,64		1957		2614,68		3463,14		-
ĩ	1	260,22		1872,81		2655,38		3724,24		860
	2	323,85	1395,64	2140,03		3151,64		3533,28		784,86
	3	260,22		2140,03		2846,25	3361,59	3857,85		832,93
	4	302,64	1471,99	2197,29		2922,59		3686,07		784,86
	5	231,33	1643,77	2235,46		2827,16	3227,98	3705,16		861,2

**Tabela 3 – Formantes (F), antiformantes (AF) e formante nasal (FN) obtidos por visualização manual dos picos de frequência em cada ponto descrito. A visualização foi feita através do comando *Spectral Slice (SS)* do Praat.**

A análise acústica via *Praat* traz algumas dificuldades: apesar das telas, não é fácil saber onde exatamente estão os formantes orais e nasais; as leituras automáticas contribuem para confundir ainda mais a análise, porque, como foi dito, o programa não separa um tipo de formante de outro. A interpretação dos antiformantes pela redução da intensidade também não é uma fonte totalmente confiável. No entanto, as informações mais confiáveis são as advindas do *Spectral Slice*, levando em consideração o espectrograma que auxilia a aquisição dos valores dos formantes. Na prática, parte-se de uma tabela com valores tradicionalmente atribuídos às vogais orais e o que for diferente quando as vogais são nasalizadas é analisado como efeito da nasalização sobre a estrutura acústica da vogal nasal.

## 4.2 Transcrição fonética e fonológica das palavras

Para transcrever foneticamente as palavras, antes de iniciar a análise acústica, é necessário definir quais os parâmetros serão usados na transcrição. Deve-se definir se será uma transcrição fonética mais fina ou mais larga. Quanto mais fina, ou seja, com mais detalhes empregados na transcrição, mais completa ela será para explicitar as minúcias da produção da fala. No entanto, essas minúcias podem não fazer parte das características da língua, sendo uma particularidade do falante. E quanto mais larga for, mais a transcrição se aproxima de uma transcrição fonológica. (cf CAGLIARI, 2007, p.59).

Outro ponto a ser observado é o grau de formalidade com que a palavra é produzida, pois, se for durante um discurso rápido, a palavra pode apresentar supressões de sons átonos e alterar as características de certos segmentos, como, por exemplo, a centralização de sons vocálicos ou não articulação completa de alguns segmentos. Nesta pesquisa, para evitar esse tipo de problema, as gravações foram feitas somente com a produção da palavra pronunciadas isoladamente.

Seguem algumas informações sobre os critérios usados nas transcrições fonéticas das palavras do *corpus*: (1) foram marcadas as aspirações [h] consideradas mais longas após consoantes oclusivas, precedendo vogais; (2) em final de palavra, o fonema /a/ foi transcrito como [a] e não como uma vogal central, fato revelado pela análise acústica; e (3) houve a divisão de segmentos vocálicos que precedem as consoantes nasais. Isso se deve à marcação sonora encontrada na produção da vogal antes de ela sofrer o espriamento da nasalização e depois dele, ou seja, há a segmentação de um termo vocálico não-nasal, seguido do mesmo segmento vocálico com a qualidade nasal. Nesse último caso, denominou-se tal divisão como *repetição de vogais*, mas, na verdade, trata-se de um alongamento da vogal que muda de qualidade de oral para nasalizada durante sua produção, devido ao espriamento vocálico advindo de um segmento nasal seguinte.

Nas transcrições fonológicas, faz-se a descrição dos fonemas que cada som representa e, com isso, excluem-se as variações linguísticas e as particularidades da produção do falante.

As transcrições fonética e fonológica das palavras ficaram da seguinte forma:

Palavra	Transcrição fonética	Transcrição fonológica
Mato	[ 'matɔ ]	/matu/
Nato	[ 'natɔ ]	/natu/
Nhá Benta	[ɲia 'bẽnta]	/ɲabeNta/
Ema	[ 'ema ]	/ema/
Sena	[ 'sena ]	/sena/
Lenha	[ 'leɲa ]	/leɲa/
Campo	[ 'k <sup>h</sup> ẽmpɯ ]	/kaNpu/
Garimpo	[ ga 'rĩpɯ ]	/gariNpu/
Macumba	[ ma 'kuũmba ]	/makuNba/
Canto	[ 'k <sup>h</sup> ẽnt <sup>h</sup> ɯ ]	/kaNtu/
Cinto	[ 'sĩnt <sup>h</sup> ɯ ]	/siNtu/
Junto	[ 'zũtɔ̃ ]	/zuNtu/
Banco	[ 'bẽɲk <sup>h</sup> ɯ ]	/baNku/
Cinco	[ 'sĩnk <sup>h</sup> ɯ ]	/siNku/
Junco	[ 'zũk <sup>h</sup> ɯ ]	/zuNku/
Cânfora	[ 'k <sup>h</sup> ẽfoɾa ]	/kaNfoɾa/
Ninfa	[ 'nĩfa ]	/niNfa/
Trunfo	[ 'trũfɯ ]	/truNfu/
Cansa	[ 'kẽsa ]	/kaNsa/
Pinça	[ 'pĩsa ]	/piNsa/
Bagunça	[ ba 'gũsa ]	/baguNsa/
Mancha	[ 'mẽɲja ]	/maNja/
Incha	[ 'ĩɲja ]	/iNja/
Unge	[ 'ũʒi ]	/uNʒe/
Honra	[ 'oõxa ]	/oNRa/
Enlatado	[ ẽla 'ta ] <sup>6</sup>	/eNlatadu/

**Quadro 2 - Transcrições fonéticas e fonológicas do corpus selecionado.**

<sup>6</sup> Como se observará na análise acústica, a palavra possui uma queda de intensidade em seu fim, devido a sua pronúncia ser feita por último em uma lista, o que ocasionou a não produção da última sílaba da palavra (em geral, interpretada como sílaba surda ou sussurrada, por causa da baixa intensidade do som – CAGLIARI, 2007). Como o método de gravação foi o mesmo nas duas vezes, nas duas não houve a produção da última sílaba. No entanto, foi observado que tal queda de intensidade ao fim da palavra diante de pausa em nada influenciou a nasalidade investigada.

### 4.3 Exemplo de representação fonológica segundo a geometria de traços

Seguindo a geometria de traços, é possível descrever como a nasalização de um termo nasal em posição de *coda* ou em posição de *onset* da sílaba seguinte pode interferir na qualidade da produção da vogal no núcleo da sílaba. Abaixo estão dois exemplos de como montar a estrutura para explicar como a nasalização flutua de um segmento a outro.

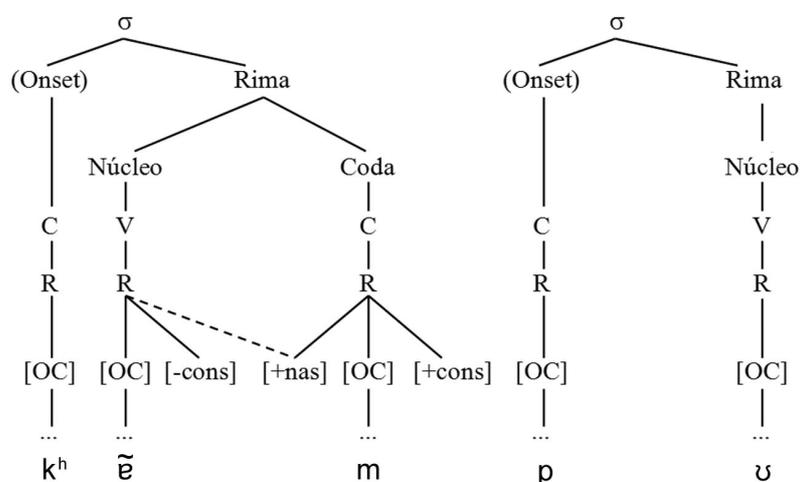
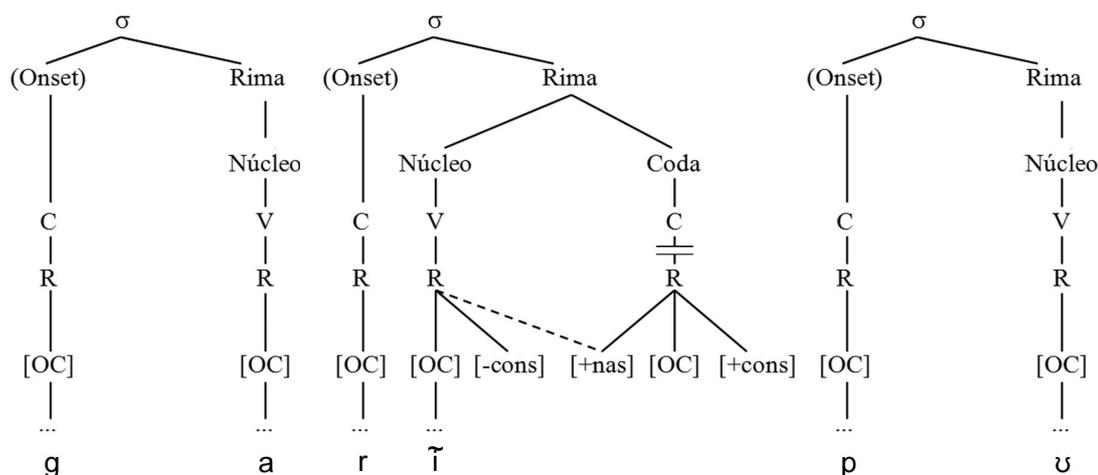


Figura 20 - Exemplo de espreadimento da nasalização, segundo a geometria de traços, da palavra *campo*.



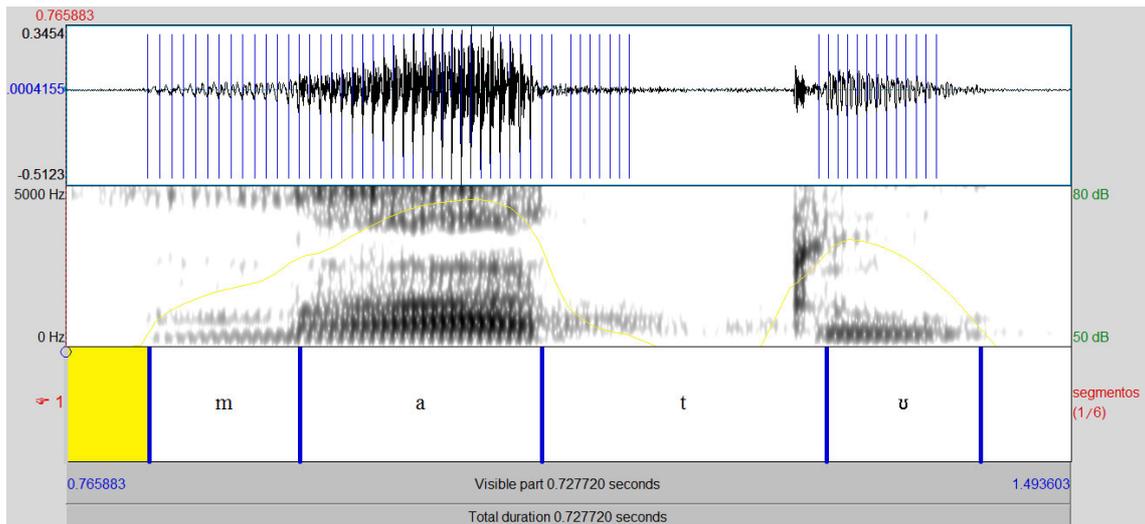
**Figura 21 - Exemplo de espraçamento da nasalização, segundo a geometria de traços, da palavra *garimpo*.**

O que se destaca nesses dois exemplos é a presença da consoante nasal em posição de *coda* na primeira palavra, ou seja, a consoante nasaliza a vogal precedente, mas não há o corte de sua raiz, o que mantém sua produção na fala. Na segunda palavra, observa-se o a nasalização da vogal precedente e a queda da consoante nasal em posição de *coda*.

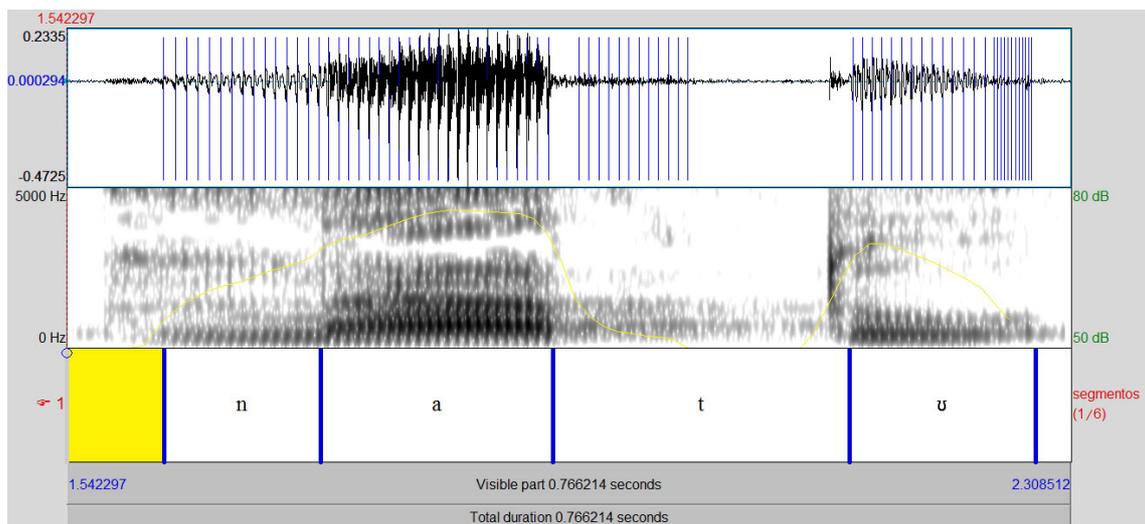
#### 4.4 Transcrição e análise acústica dos dados gravados

Para obter mais informações físicas sobre o fenômeno da nasalização, são necessárias a segmentação das palavras e a identificação dos detalhes que demonstram a ocorrência da nasalização.

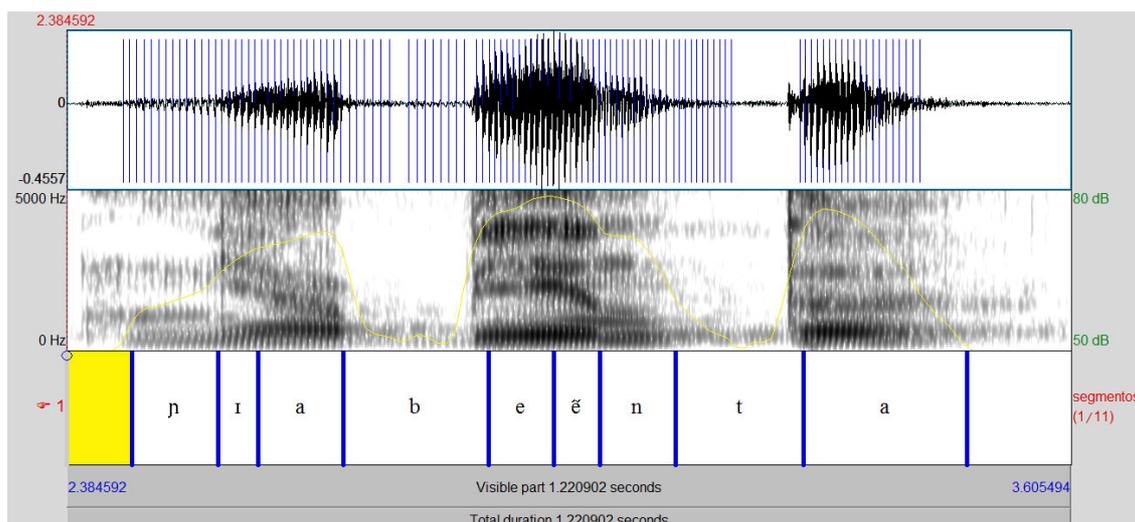
As três primeiras palavras – *mato*, *nato* e *Nhá Benta* –, depois de transcritas, podem ser analisadas juntas, visto que são palavras com consoantes nasais em início de palavras.



**Figura 22 - Palavra "mato" segmentada no Praat.**



**Figura 23 - Palavra "nato" segmentada no Praat.**



**Figura 24 - Palavra "Nhá Benta" segmentada no Praat.**

Os exemplos acima mostram que a vogal [a] nas palavras *mato* e *nato* apresenta uma baixa frequência em seu início. Elas não são nasalizadas. A baixa frequência está associada ao cuidado do aparelho fonador para não nasalizar a vogal que segue a consoante nasal. Conforme visto em Ladefoged e Maddieson (1996), o véu palatino se fecha antes da abertura da cavidade oral. No entanto, o aparelho fonador não faz a compensação de frequência para que não soe como uma oclusiva e, conforme a cavidade oral se abre, a frequência sobe para a produção da vogal.

No caso da palavra *Nhá Benta*, ocorre uma transição entre a nasal palatal e a vogal [a], representada por um segmento vocálico anterior e alto [ɪ].

A alteração da configuração do aparelho fonador e o controle da intensidade do som são feitas muito rapidamente.

Nas palavras seguintes – *ema*, *sena* e *lenha* –, as mesmas consoantes aparecem em início de sílaba, mas no meio de palavra. Como visto anteriormente, consoantes nasais nessa posição de *onset* podem espriar sua nasalização para a vogal que a precede.

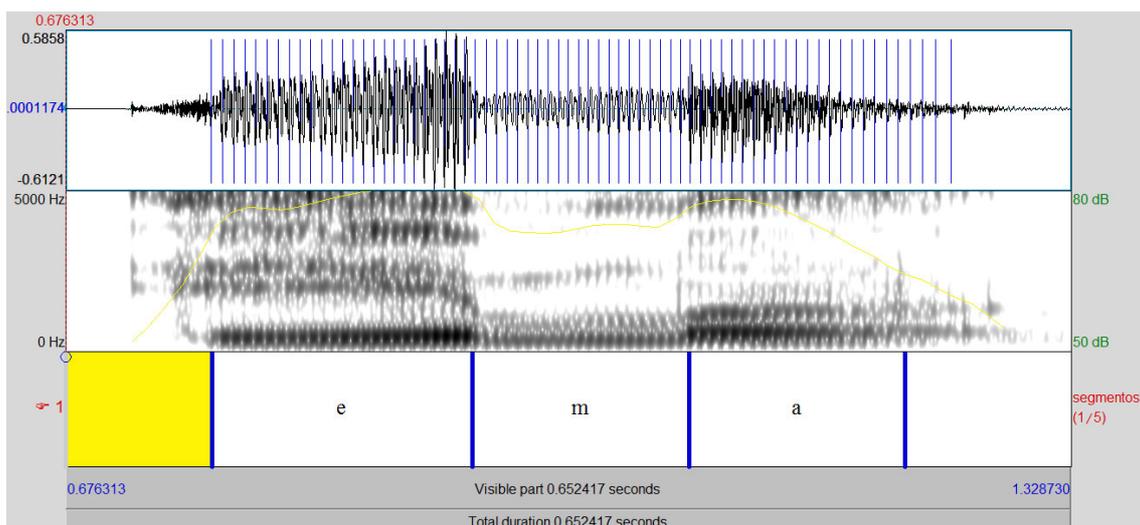


Figura 25- Palavra "ema" segmentada no Praat.

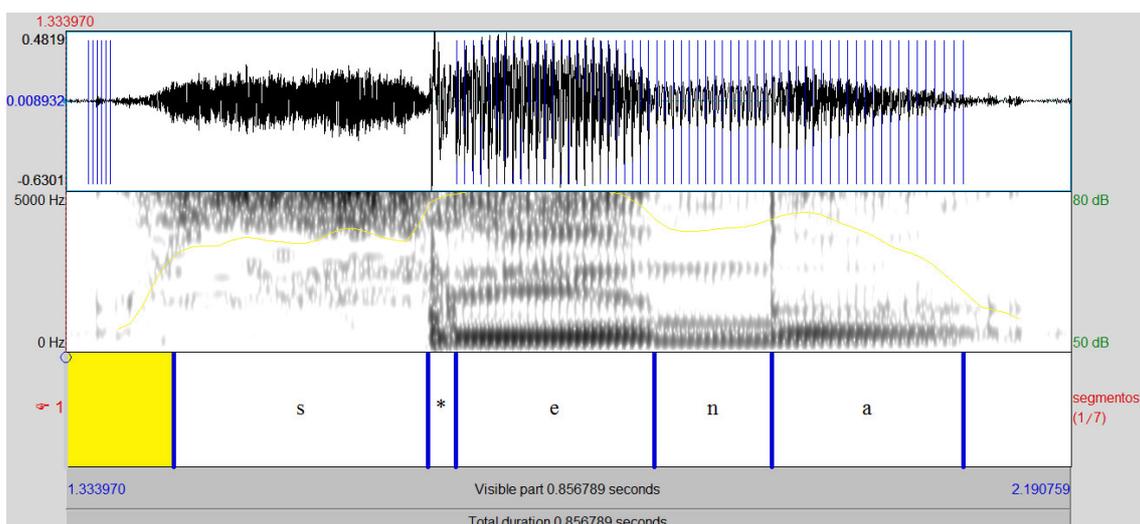
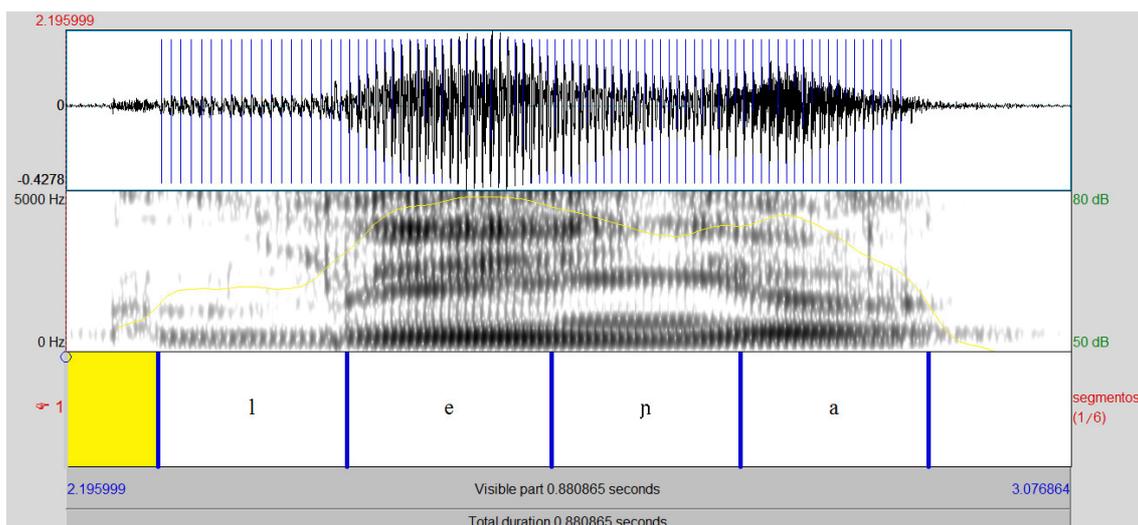


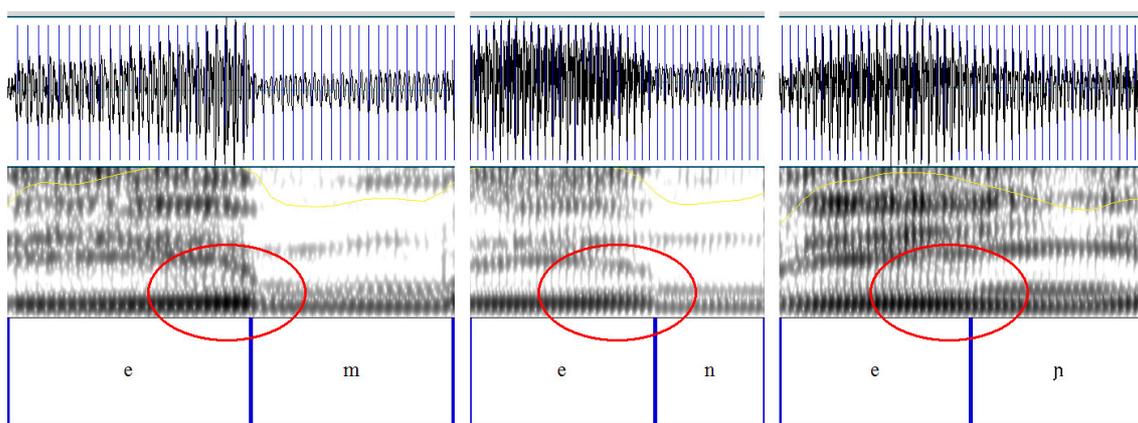
Figura 26- Palavra "sena" segmentada no Praat<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> O segmento que aparece marcado com um “ \* ” não é considerado como segmento fonético independente, pois foi identificado como um efeito aerodinâmico gerado pela corrente de ar durante a pronúncia da palavra e, portanto, sem valor fonológico.



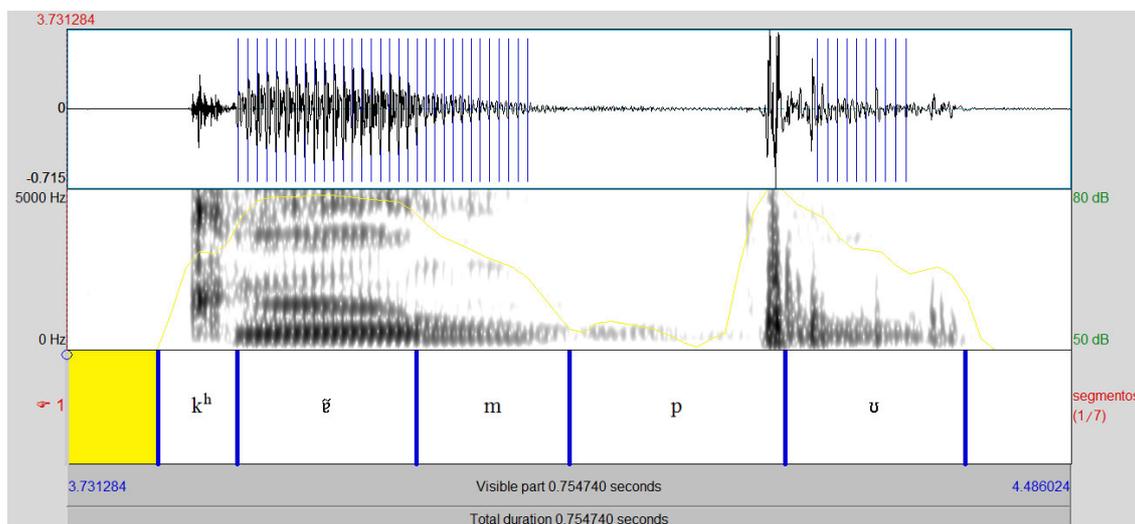
**Figura 27- Palavra "lenha" segmentada no Praat.**

Embora fosse esperado, não ocorreu a nasalização das vogais precedentes a essas consoantes nasais em posição de *onset* no meio de palavras. O que se percebeu foi a produção de um [e] bem fechado e típico e a ocorrência com o abaixamento do véu palatino um pouco antes da produção das consoantes nasais. Ou seja, chega a espraizar a nasalização apenas ao final do segmento vocálico, sendo quase imperceptível sua presença. Para ilustrar o que foi dito, pode-se observar abaixo as marcas no espectrograma que representam esse pequeno espraio da nasalização:



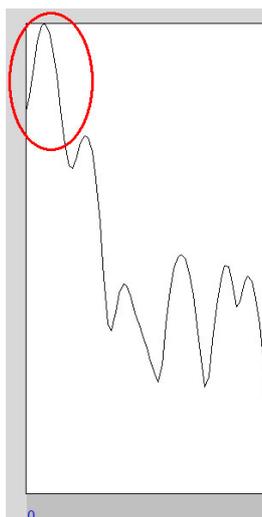
**Figura 28 – Sílabas com termos nasais nas palavras *ema*, *sena* e *lenha*, respectivamente, e as marcas no espectrograma que representam um pequeno espraio da nasalização.**

Para as palavras que possuem segmentos nasais em posição de *coda*, a primeira palavra segmentada e analisada foi *campo*. Constatou-se a clara produção da consoante nasal em posição de *coda* e a presença do espriamento de sua nasalização para a vogal [e] que a precede.



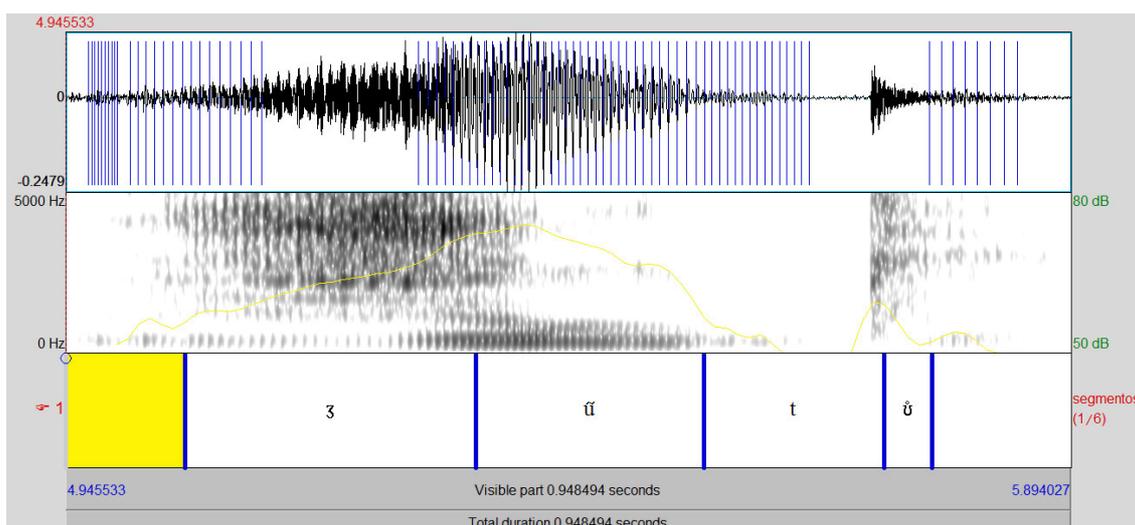
**Figura 29 - Palavra *campo* segmentada no Praat.**

Há a presença do formante nasal bem próximo ao primeiro formante da vogal. O formante nasal se apresenta em torno de 690Hz. O valor do formante nasal foi obtido de forma manual, medindo o formante no espectrograma. Não foi possível a obtenção pelo *spectral slice*: os dados do primeiro formante e do formante nasal se somam no gráfico, o que impossibilitou a separação entre eles.



**Figura 30 - Demarcação do gráfico em que se apresenta o primeiro formate e o formante nasal em um só pico no *spectral slice*.**

A seguir, apresenta-se um conjunto de telas do *Praat* para ilustrar os fenômenos de espriamento, de não nasalização e de duplicação de vogal com parte nasalizada e parte não nasalizada (vogal repetida). É importante observar que todas as palavras abaixo são produzidas com a presença da vogal nasalizada, mas a ocorrência da consoante nasal em posição de *coda* varia.



**Figura 31- Palavra *junto* segmentada no *Praat*.**

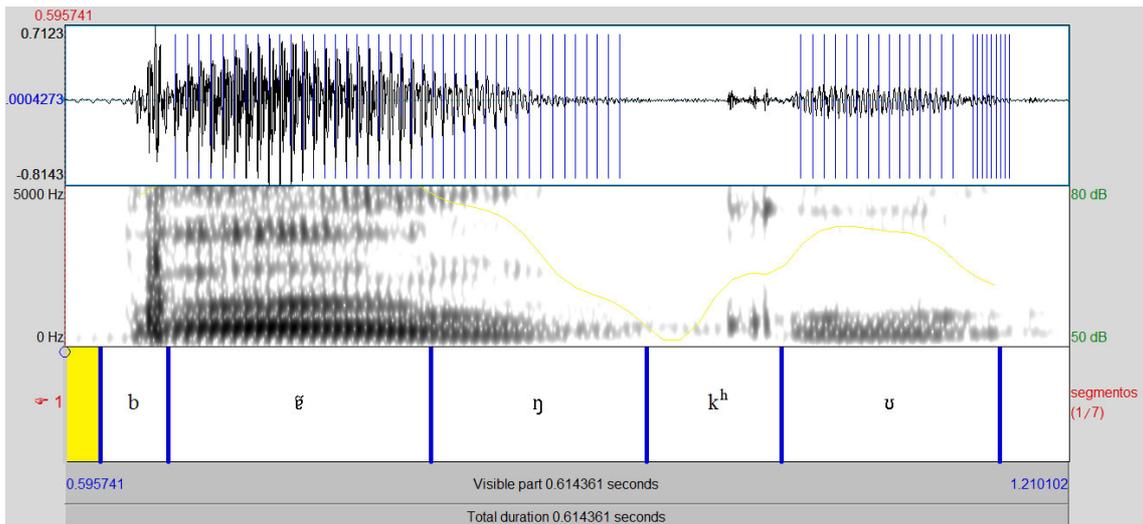


Figura 32 - Palavra *banco* segmentada no *Praat*.

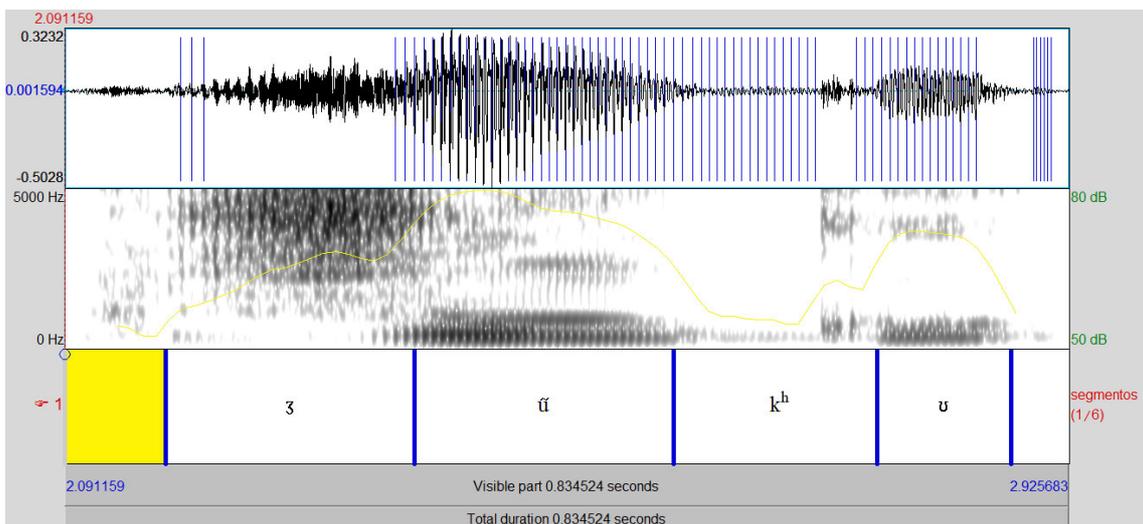


Figura 33 - Palavra *junco* segmentada no *Praat*.

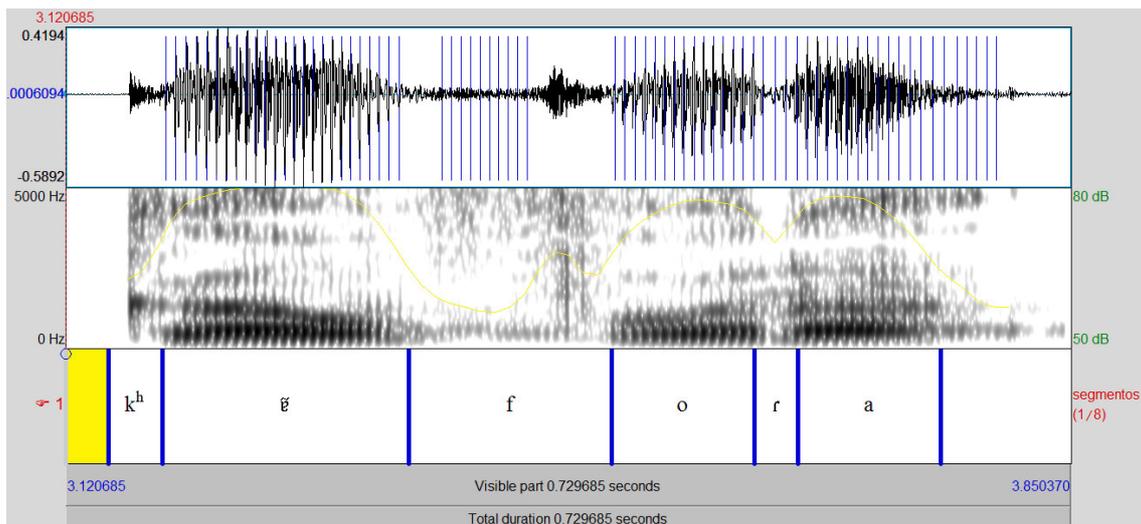


Figura 34 - Palavra *cânfora* segmentada no *Praat*.

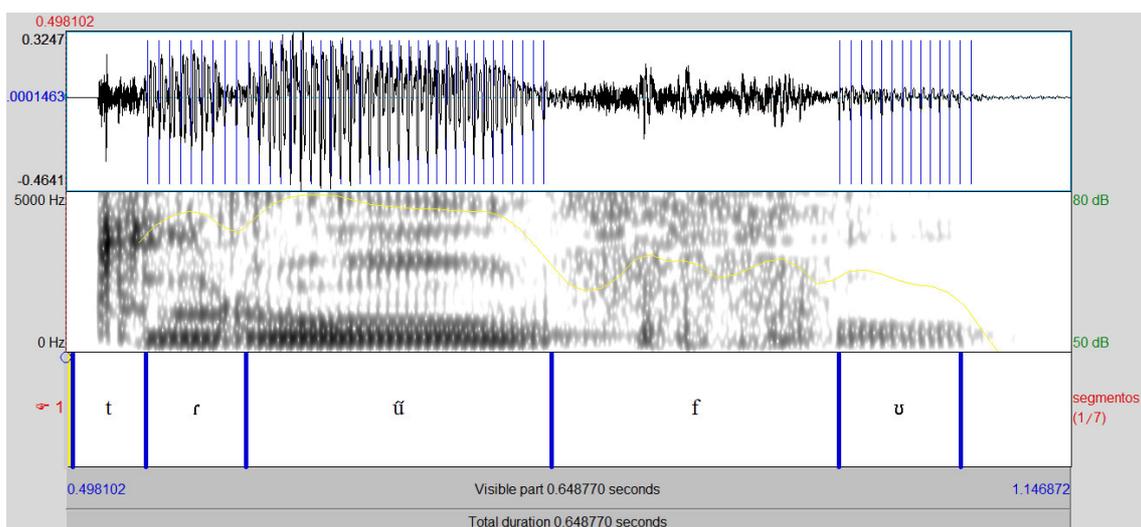
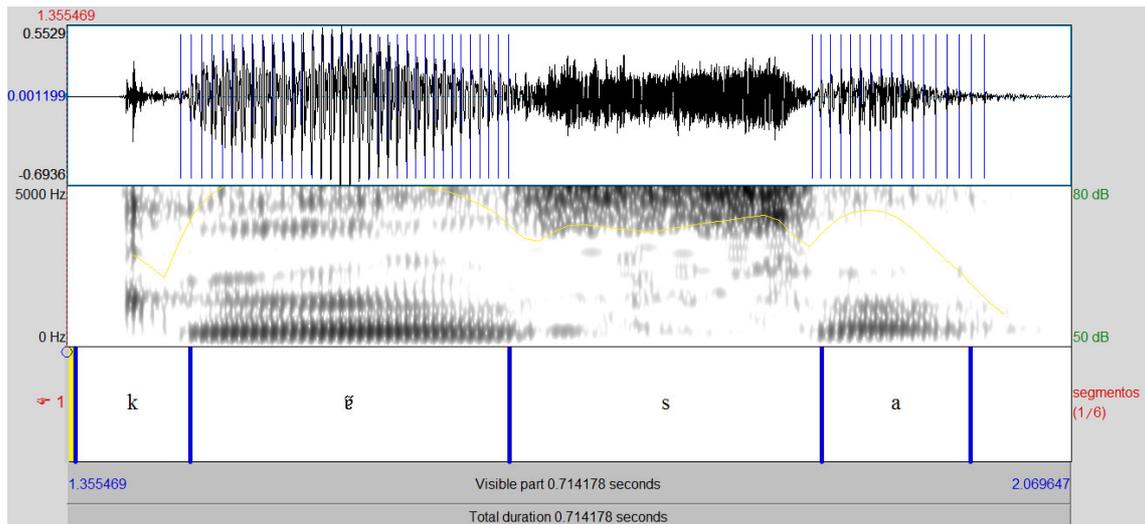
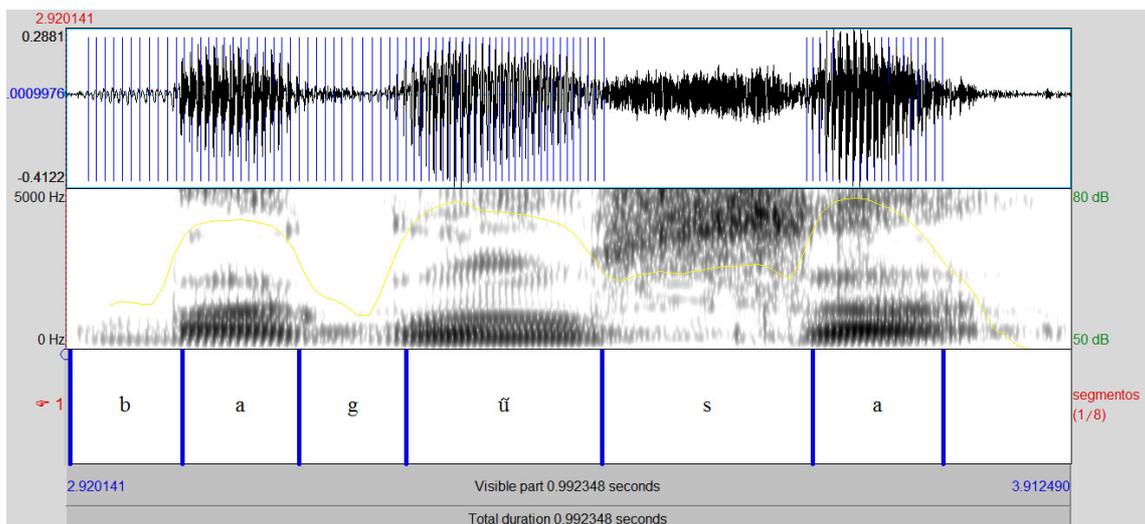


Figura 35 - Palavra *trunfo* segmentada no *Praat*.



**Figura 36 - Palavra *cansa* segmentada no Praat.**



**Figura 37 - Palavra *bagunça* segmentada no Praat.**

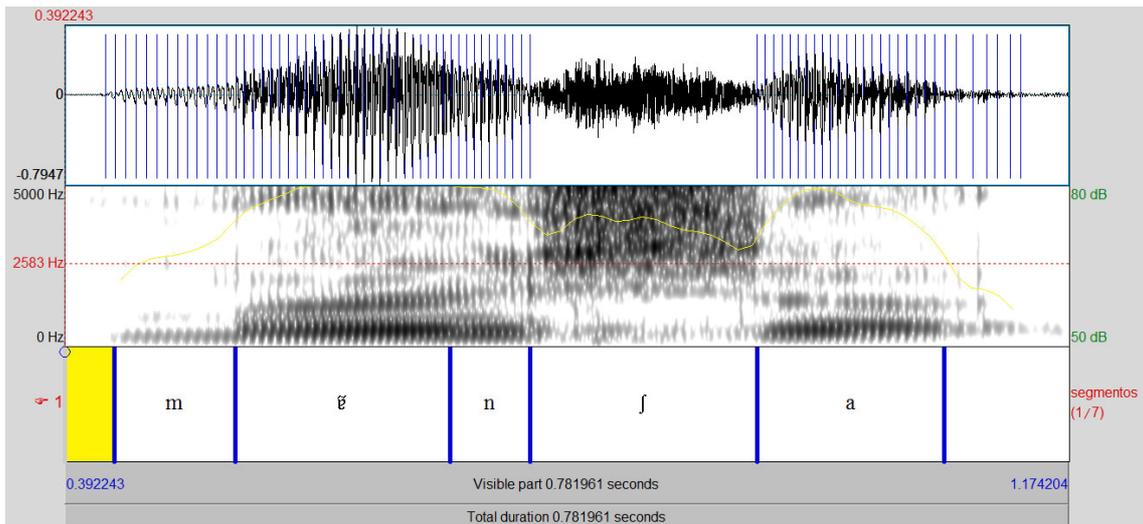


Figura 38 - Palavra *mancha* segmentada no Praat.

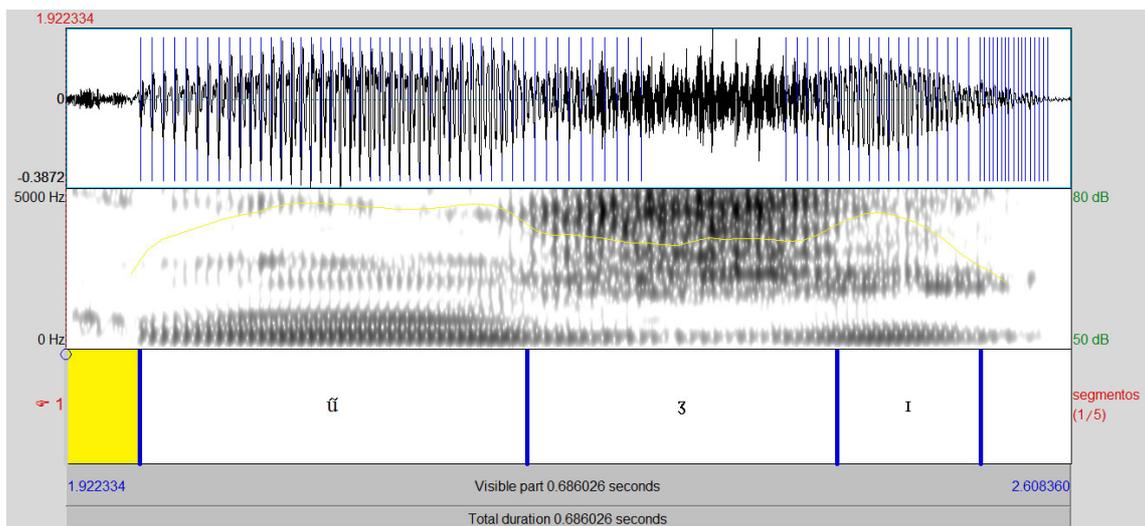
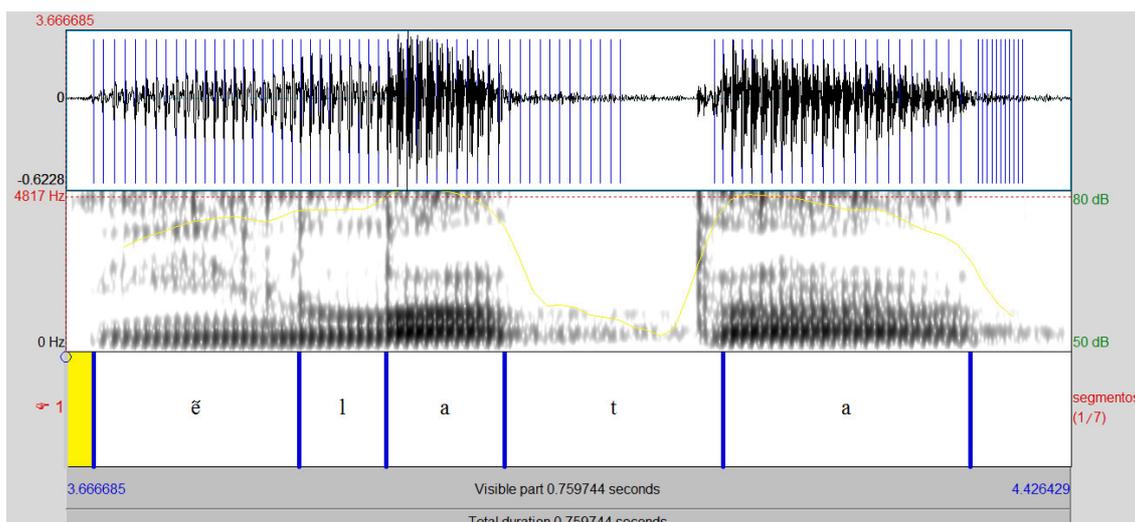


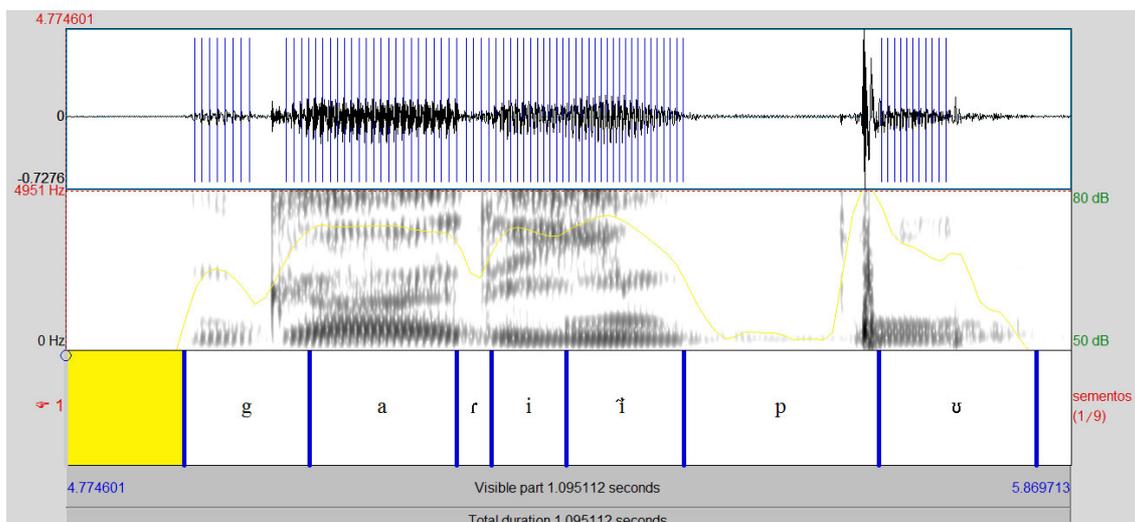
Figura 39 - Palavra *unge* segmentada no Praat.



**Figura 40 - Palavra *enlatado* segmentada no Praat.**

Como se observa nas imagens acima, as palavras *junto*, *banco*, *junco*, *cânfora*, *trunfo*, *cansa*, *bagunça*, *mancha*, *unge* e *enlatado* são produzidas com o espraçamento da nasalização na vogal precedente à consoante nasal em posição de *coda* sem que haja a vogal repetida. Nas palavras *banco* e *mancha*, há a presença da consoante nasal em posição de *coda*.

Cabe destacar a produção do segmento [ŋ] na posição de *coda* na palavra *banco*. Como dito anteriormente na revisão bibliográfica, a consoante nasal é seguida do segmento [k], o que determina seu lugar de articulação.



**Figura 41 - Palavra *garimpo* segmentada no Praat.**

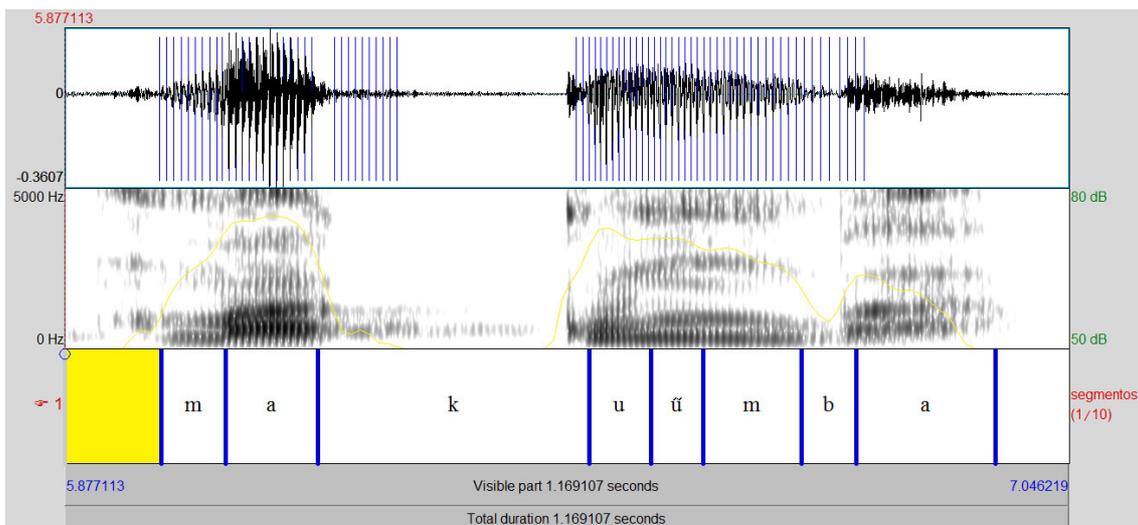


Figura 42 - Palavra *macumba* segmentada no Praat.

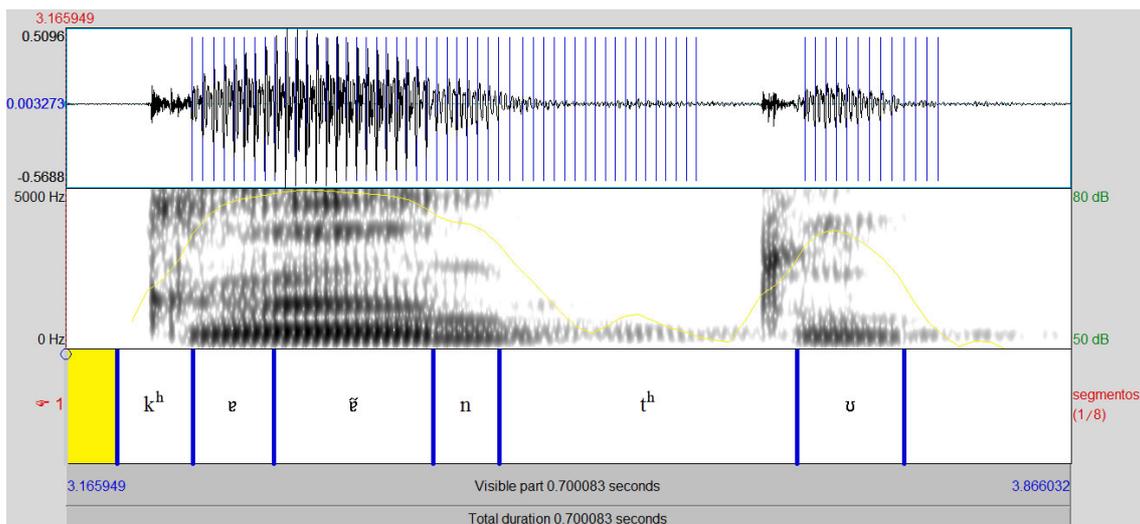


Figura 43 - Palavra *canto* segmentada no Praat.

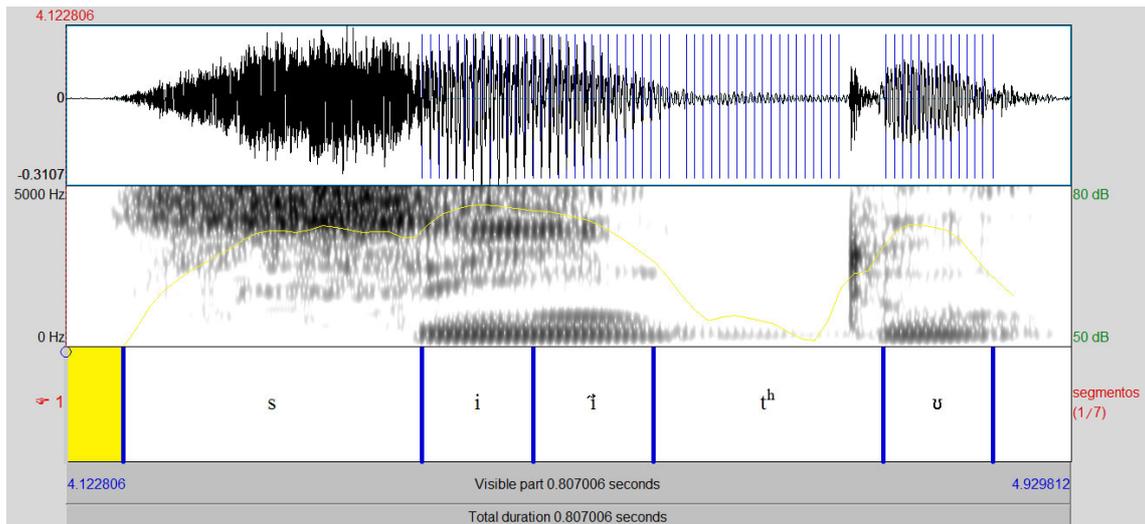


Figura 44 - Palavra *cinto* segmentada no *Praat*.

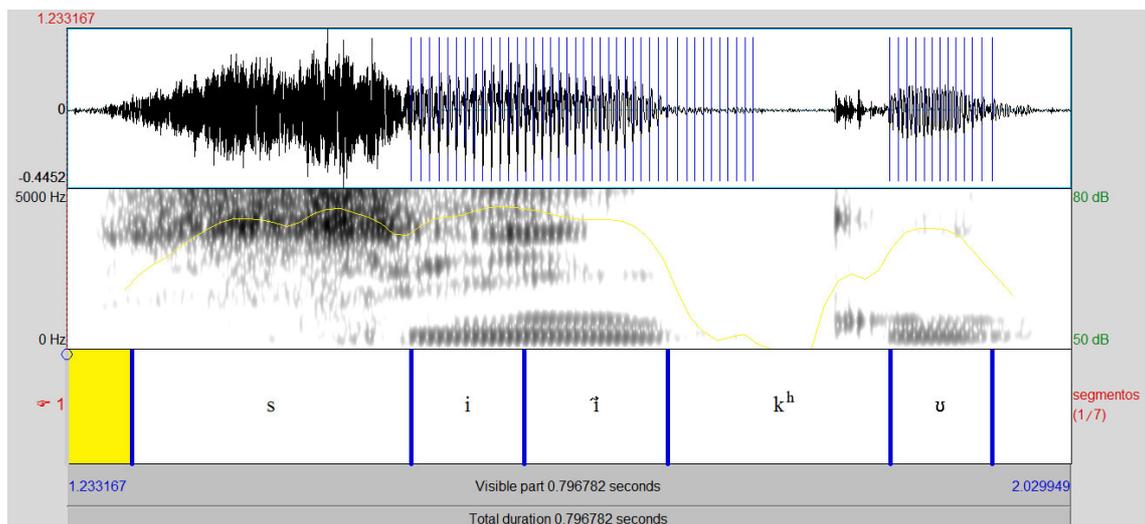


Figura 45 - Palavra *cinco* segmentada no *Praat*.

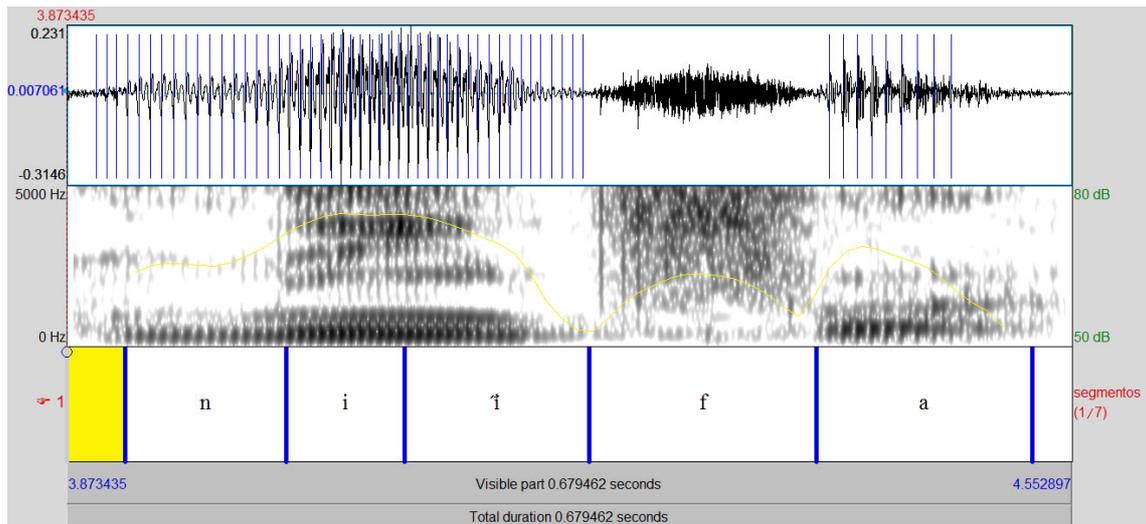


Figura 46 - Palavra *ninja* segmentada no *Praat*.

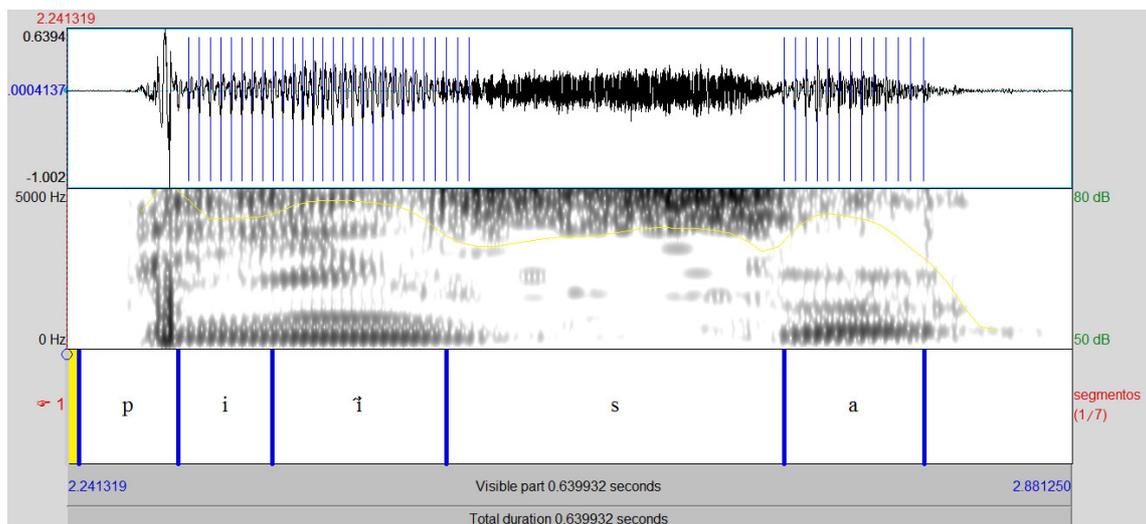


Figura 47 - Palavra *pinça* segmentada no *Praat*.

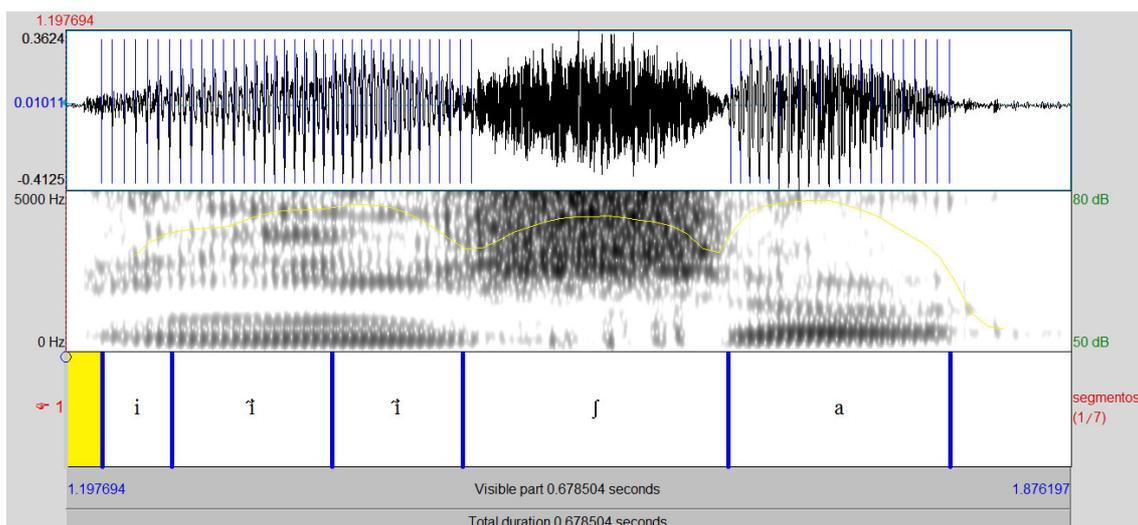


Figura 48 - Palavra *incha* segmentada no Praat.

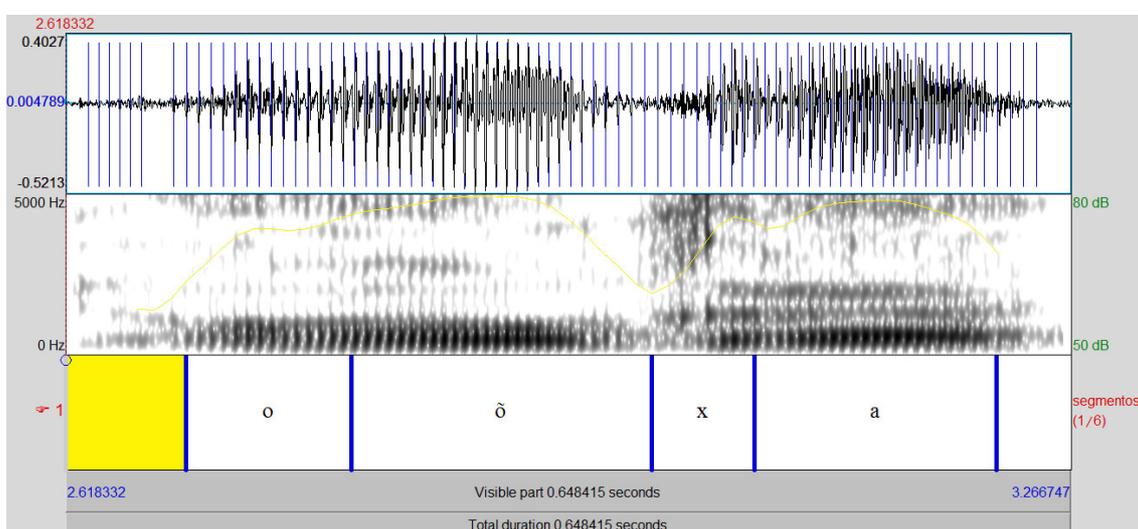


Figura 49 - Palavra *honra* segmentada no Praat.

As palavras *garimpo*, *macumba*, *canto*, *cinto*, *cinco*, *ninfa*, *pinça*, *incha* e *honra* também possuem o mesmo processo de espraçamento da nasalização. Diferentemente das citadas anteriormente, elas possuem as vogais repetidas que serão analisadas mais à frente. A diferença entre elas está no fato de as palavras *macumba* e *canto* possuírem a produção da consoante nasal em posição de *coda*, enquanto as demais não possuem.

A palavra *canto*, além de ter um contexto linguístico muito parecido com o da palavra *campo*, possui também uma vogal nasalizada [ẽ] com uma estrutura de formantes semelhante à apresentada pela mesma palavra. No entanto, na palavra *canto*, a produção da vogal [ẽ] começa de forma não nasalizada e depois passa a ser

nasalizada. Outro ponto observado é a presença de um segundo formante de intensidade mais fraca antes da vogal ser nasalizada. O aumento de intensidade desse formante pode estar vinculado à compensação de frequência feita pelo aparelho fonador no momento do acoplamento da cavidade nasal.

#### 4.4.1 Repetição de vogais

O *corpus* levantou questões interessantes quanto à produção dos segmentos nasais, principalmente quando se observam as vogais nasais. Um ponto que se deve destacar é a ocorrência de repetição da produção das vogais que precedem a consoante nasal em posição de *coda*. O que está sendo chamado de vogal repetida, na verdade, é a produção de uma única vogal que sofre alteração em sua qualidade nasal durante sua articulação. No entanto, como essa vogal possui diferenças perceptíveis, preferiu-se segmentá-la em duas vogais na hora de transcrevê-la no *Praat* e, portanto, essas vogais são referenciadas como *vogais repetidas*.

Em nove palavras do corpus, verificou-se a produção de *vogais repetidas* nas sílabas que continham segmentos nasais em posição de coda. Há a produção de uma vogal que se apresenta inicialmente como oral e, em seguida, passa a possuir uma qualidade nasal, podendo ou não ser seguida da consoante nasal.

A palavra que possui *vogais repetidas* que mais se destaca é *incha*, a qual apresenta uma vogal não nasalizada e duas vogais nasalizadas. Questiona-se a necessidade de transcrever separadamente dois segmentos iguais [i] seguidamente e que não possuam pausa entre eles. No entanto, julgou-se necessário, pois, tanto ao escutar o som, quanto ao observar o espectrograma, nota-se claramente a diferença entre os três segmentos. Embora as duas últimas vogais sejam o mesmo segmento nasalizado, elas são diferentes.

Em todas as palavras que foram transcritas com repetição das vogais, houve a segmentação motivada pela clara percepção de diferenças encontradas durante suas produções.

As *vogais repetidas* ocorrem em uma única sílaba e não interferem no peso silábico. De acordo com a teoria de geometria de traços, essa não interferência no peso silábico ilustra bem a caracterização do traço nasal como flutuante. Portanto, quando

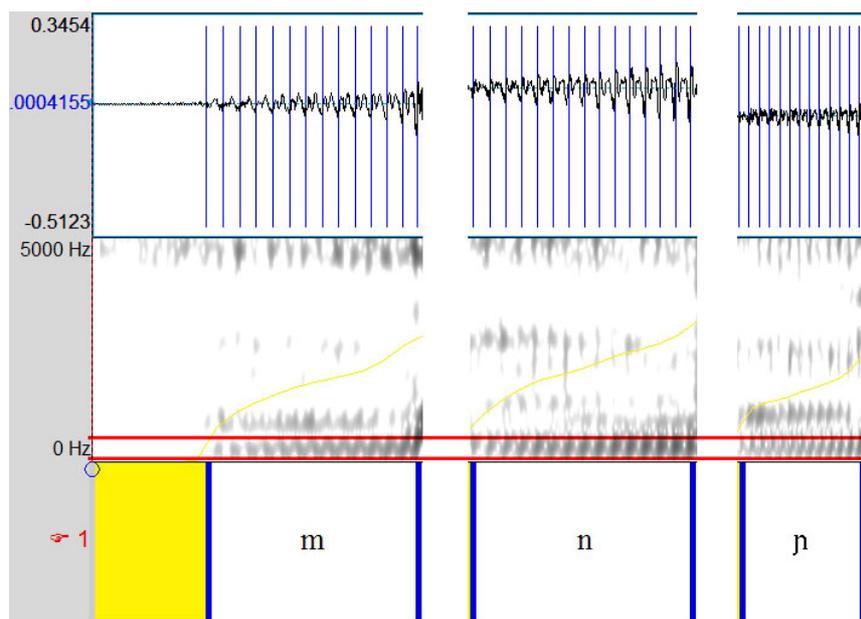
não apresenta a consoante nasal em posição de *coda* e a nasalização se apresenta apenas na vogal precedente, a sílaba se mantém como leve. Se a consoante nasal estiver presente em posição de *coda*, a sílaba é definida como pesada. Não pela nasalidade, mas pela presença de uma consoante na posição de *coda*.

#### **4.5 Análise da nasalização e seu espriamento através da fonética acústica**

##### **4.5.1 Consoante nasal em posição de *onset***

Conforme observado nos espectrogramas e através das análises perceptivas do áudio, as palavras com consoantes nasais em posição de *onset* no início da palavra – *mato; nato; Nhá Benta* – não interferiram na produção do segmento vocálico que vem logo em seguida, ou seja, não houve o espriamento da nasalização para a vogal que as seguem.

Foram observados, também, pontos próximos de ressonância para cada consoante nasal das palavras supracitadas, analisadas no espectrograma como um formante. É uma frequência gerada quando a corrente de ar e o som passam pela cavidade nasal, sendo chamada de formante nasal. Esse formante se encontra em torno de 130Hz a 640Hz nessas palavras (Figura 32), tendo seu ponto médio mais forte próximo a 350Hz.



**Figura 50 – Espectrograma de [m] (mato), de [n] (nato) e de [ɲ] (Nhá Benta). As linhas vermelhas marcam o intervalo de 130Hz a 640Hz.**

O valor de 350Hz está um pouco acima dos 250Hz propostos como comum por Keith Johnson e Peter Ladefoged (2011, p.201). No entanto, há um mesmo padrão entre as consoantes nasais, como se pode comparar entre os espectrogramas das palavras do *corpus* – acima – com as do espectrograma supracitados de Johnson e Ladefoged (2011).

Nos espectrogramas, também há pontos que se diferem na produção desses segmentos, o que se deve aos diferentes pontos de articulação que os caracterizam.

As consoantes nasais em posição de *onset* no meio das palavras apresentam a mesma frequência do formante nasal. O que as diferem são algumas características apresentadas no espectrograma, geradas pela transição de um segmento a outro (o que será melhor relatado abaixo, ao falar das consoantes nasais em posição de *coda* que também sofrem interferências devido ao contexto em que se encontram).

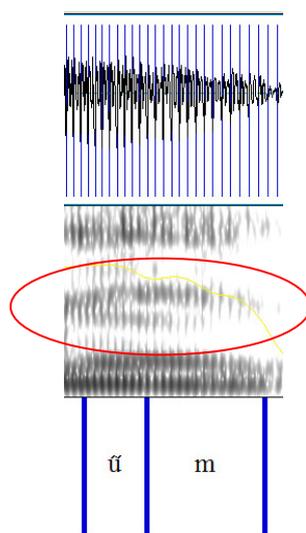
Como dito anteriormente (Figura 28), as palavras *ema*, *sena* e *lenha* não apresentaram especificamente um espriamento da nasalização para a vogal precedente. O que ocorreu foi a presença de uma pequena interferência na produção da vogal por haver um leve abaixamento do véu palatino antecipado à produção da consoante nasal

da sílaba seguinte. Isso pode ser considerado o efeito da alteração da articulação de um segmento ao outro na dinâmica da fala.

#### 4.5.2 Consoante nasal em posição de *coda*

Das vinte ocorrências de consoantes nasais em posição de *coda* em meio de palavras, 25% delas foram pronunciadas como segmentos bem definidos acusticamente:

*campo* – [m] (Figura 29); *macumba* – [m] (Figura 32); *canto* – [n] (Figura 33); *banco* – [ŋ] (Figura 36); e *mancha* – [n] (Figura 45). Todos os segmentos nasais, mesmo em posição de *coda*, apresentaram um formante nasal como os segmentos anteriormente analisados em posição de *onset*. No caso de posição de *coda medial* de palavras, ocorre uma diferença local da transição da vogal anterior para a consoante nasal, o que torna segmento consonântico em posição de *coda* diferente do em posição de *onset*.



**Figura 51 - Exemplo de segmento vocálico sofrendo interferência da consoante nasal seguinte e adquirindo a qualidade nasal.**

No entanto, foi observado que em todos os casos, nas 20 palavras do *corpus* que continham consoantes nasais em posição de *coda* em posição medial, houve a presença da qualidade nasal nos segmentos vocálicos que precediam essas consoantes. Ou seja, ocorreu o espraiamento da nasalidade da *coda* para o núcleo da sílaba.

#### 4.5.3 Relação entre nasalização, duração e intensidade

Entre os parâmetros importantes sobre a nasalidade, observa-se que a duração e a intensidade podem ter um papel fundamental na produção das nasais ou no seu espalhamento. Essa questão não será aprofundada nesta dissertação, mas como ela é importante nos trabalhos sobre nasalidade, serão apresentados alguns dados preliminares. Os dados apresentados servem apenas para chegar a conclusões sobre características do falante, visto que não há informações suficientes para montar uma análise estatística que possibilitaria conclusões confiáveis sobre a influência da duração e da intensidade sobre o fenômeno da nasalização num *corpus* extenso.

Abaixo estão descritas, de forma segmentada, as sílabas que continham segmentos nasais, seguidas das durações e das intensidades mediais<sup>8</sup>, bem como, quando presente, a frequência do formante nasal.

Palavra	Segmento	Duração (s)	Intensidade (dB)	FN (Hz)
mato	m	0,109207	61,53	
	a	0,175011	74,81	
nato	n	0,119406	62,62	
	a	0,176898	74,14	
Nhá Benta	ɲ	0,104142	59,99	
	ɪ	0,049328	67,29	
	a	0,103353	70,93	
ema	m	0,140583	74,11	
	a	0,139956	75,52	
sena	n	0,100553	73,40	
	a	0,163192	72,89	
lenha	ɲ	0,165461	73,94	
	a	0,164699	72,20	
campo	k <sup>h</sup>	0,059535	67,54	

<sup>8</sup> Chama-se de intensidade medial o valor da intensidade adquirido no ponto médio da duração do segmento.

	ã	0,135043	78,13	690
	m	0,114714	68,73	
garimpo	r	0,037918	66,66	
	i	0,081524	71,88	
	ĩ	0,127974	72,79	832
macumba	k	0,314900	57,10	
	u	0,071977	71,29	
	ũ	0,060731	70,28	2030
	m	0,114714	67,10	
canto	k <sup>h</sup>	0,052530	65,01	
	e	0,056570	77,24	
	ẽ	0,111120	78,89	689
	n	0,045795	73,20	
cinto	s	0,239881	69,84	
	i	0,089276	75,57	
	ĩ	0,096263	72,99	930
junto	ç	0,274639	65,62	
	ũ	0,214419	70,61	881
ninfa	n	0,109155	66,67	
	i	0,079742	74,22	896
	ĩ	0,124842	70,34	854
cânfora	k <sup>h</sup>	0,039308	66,48	
	ẽ	0,178291	78,53	735
junco	ç	0,206601	66,26	
	ũ	0,215270	76,67	2225
cinco	s	0,221512	73,35	
	i	0,089678	75,38	
	ĩ	0,114205	74,00	960
banco	b	0,041370	79,42	
	ẽ	0,160751	82,24	684
	ŋ	0,131792	72,62	
trunfo	t	0,047173	70,82	
	r	0,064583	74,79	

	ũ	0,197118	77,09	1893
pinça	p	0,063406	79,16	
	i	0,059713	75,93	
	ĩ	0,110807	76,67	938
bagunça	g	0,105961	63,71	
	ũ	0,192831	74,99	2063
cansa	k	0,081755	68,17	
	ã	0,226715	80,32	768
mancha	m	0,094028	68,36	
	ã	0,167347	81,51	620
	n	0,062080	78,82	
incha	i	0,046994	70,49	
	ĩ	0,107695	75,08	854
	ĩ	0,088114	75,85	684
unge	ũ	0,264258	75,78	2063
honra	o	0,106662	72,98	
	õ	0,193364	77,37	769
enlatado	ẽ	0,155205	74,01	938

**Tabela 4 - Tabela de durações, intensidades e formantes nasais das sílabas que continham segmentos nasais.**

De uma forma geral, entre as vogais nasalizadas apresentadas acima, os formantes nasais não possuem uma faixa horizontal delimitada para sua ocorrência. Eles variam conforme a vogal e o contexto que os acompanham. Ao comparar os formantes nasais de vogais nasalizadas de igual qualidade auditiva, nota-se, em sua maior parte, uma proximidade entre os valores encontrados, pois a articulação da vogal interfere diretamente na ressonância do formante nasal. Há uma exceção para a vogal [u], visto que apresentou uma ressonância mais alta para os formantes nasais que as outras vogais e nem sempre há uma proximidade de valores acústicos entre os formantes nasais presentes nessa vogal. A vogal [u] apresenta o primeiro e o segundo formantes orais próximos entre si e com frequências dentro dos valores típicos da ressonância, o que

impossibilita verificar se há a presença de formante nasal com ressonância próxima a eles.

Na palavra *honra*, única palavra com a vogal [o] diante de arquifonema nasal, formante nasal da vogal nasalizada [õ] foi obtido em comparação com o começo da própria vogal, que se apresenta não nasalizada no início da produção da palavra. Ao segmentar essa vogal em uma parte não nasalizada e outra nasalizada, observou-se a presença de um formante nasal próximo a 769Hz no espectrograma.

A vogal nasalizada [ẽ] é produzida apenas em *enlatado* e, como seu começo de produção já se apresenta nasalizado, não puderam ser feitas comparações com outras vogais do mesmo tipo. O valor encontrado e considerado como formante nasal foi de 938Hz. Esse valor foi obtido pela observação, no *Spectral slice*, de uma ressonância nessa frequência que interfere na produção do primeiro formante.

Para esse conjunto de dados, as durações das nasais bilabiais, coronais e palatais variam, mas os dados da presente pesquisa não mostraram que um tipo de nasal é tipicamente mais longo do que outro. No entanto, são resultados e conclusões para o *corpus* em questão, pois não podemos analisar outros falantes ou o uso dos mesmos segmentos em outras palavras. Mas, isso permite indícios para futuras pesquisas.

## Conclusões

As descrições históricas detalhadas dos ortógrafos e gramáticos anteriores aos estudos linguísticos modernos coincidem com as descrições fonéticas articulatórias e explicadas pela fonologia atual. Isso significa que a língua não mudou nos últimos séculos com relação ao fenômeno de nasalização. Mesmo sem embasamento teórico anterior, os estudiosos daquela época conseguiram perceber e detalhar as minúcias da produção dos sons nasais. Além disso, percebe-se que as teorias se complementam. Todas demonstram, à sua maneira, como funciona a nasalização e, ao observar os estudos citados, fica evidente que eles se repetem na busca de uma completude, ou seja, cada teoria reafirma o que já foi comprovado e complementa as anteriores com uma informação nova ou com uma nova forma de observar o fenômeno.

Pode-se citar novamente Fernão de Oliveira (TORRES; ASSUNÇÃO, 2000, p. 101) que descreveu a nasalização como uma espécie de “fonema”, antes mesmo de existir tal conceito, e mostrou qual a diferença na produção articulatória entre uma vogal oral e uma vogal nasal, quando afirmou: “[...] não é a mesma voz *vila* e *vilã*; mas o til que lhe posemos muda a qualidade do **a** de clara voz em escura e mete-o mais pellos narizes”.

Em 1970, Mattoso Câmara Jr (2004, p.47) reproduz tal afirmação – também já citada anteriormente – com base na linguística moderna e demonstra, com exemplos semelhantes, a existência da nasalidade como arquifonema: “[...] *junta*, oposto a *juta*, ou de *cinto*, oposto a *cito*, ou de *lenda*, oposto a *leda* [...]”.

A ideia da existência de um arquifonema nasal em posição de *coda* com valor fonológico, com ou sem a presença da consoante nasal é detalhado também por Cagliari (2007) e vai de encontro com o modelo da geometria de traços proposto por Clements e Hume (*apud* Cagliari, 1997). Nessa abordagem, surge o conceito de nasalidade como flutuante na posição de *coda*, sem que haja um peso no esqueleto silábico, quando a consoante nasal não se realiza foneticamente, podendo mudar a característica da vogal que a precede. Surge também o conceito de espraçamento da nasalização.

O espraçamento da nasalização, tido pela fonologia como assimilação da característica nasal, foi encontrado na análise acústica feita. Fica clara a presença de um fonema nasal nos espectrogramas analisados, advindo da ressonância do som na cavidade nasal devido ao abaixamento do véu palatino.

Na análise acústica, evidencia-se a dificuldade de traçar pontos prototípicos para as nasais. Johnson (2003) mostra que é possível calcular os valores exatos das frequências de ressonâncias produzidas pela cavidade oral e pela cavidade nasal desde que forme um tubo uniforme. No entanto, nunca temos esse tubo uniforme nas produções dos sons, seja de vogal nasalizada ou não. As deformidades nesse tubo não se repetem. Elas são parecidas ao se produzir uma mesma vogal e a percepção do som faz com que se identifique essa vogal, mas cada som possui a sua peculiaridade. No caso de uma vogal nasalizada, há mais uma cavidade, que produz uma ressonância a mais e essa cavidade varia conforme as configurações no aparelho fonador na produção dos sons.

Por outro lado, observou-se que os ortógrafos e gramáticos antigos estavam corretos nas descrições dos sons que percebiam. As teorias linguísticas vieram descrevendo com detalhes a produção dos sons nasais. Estruturou-se a forma que se produz naturalmente os sons nasais, principalmente para explicar como os sons nasais alteram a qualidade ou o traço distintivo de uma vogal. Ao detalhar e analisar a constituição física do som produzido, explicitam-se as minúcias da produção e catalogam-se os dados com intuito de compreender o padrão dos segmentos nasais. No entanto, percebe-se que, com dados detalhados, há também a imprecisão e as particularidades da fala: pontos que afetam as interpretações e as conclusões. Portanto, é necessário um *corpus* maior e, também, um maior número de falantes para serem gravados. Com mais dados, é possível fazer uma análise estatística que indique qual o traço predominante no som nasal para cada segmento e, assim, conseguir informações mais precisas e confiáveis.

## Referências e Bibliografia

ABERCROMBIE, D. **Elements of General Phonetics**. Edinburgh: Edinburgh University Press. 1967.

BARNEY, H.; PETERSON, G. *Control methods used in a study of the vowels*. In: LEHISTE, I. **Reading in acoustic phonetics**. Cambridge: The M.I.T. Press, 1974.

CAGLIARI, L. *An experimental study of nasality with particular reference to brazilian portuguese*. 1977. 320f. Tese (Doutorado em Filosofia), University of Edinburgh, Edinburgh, 1977.

\_\_\_\_\_. **Análise fonológica: introdução à teoria e à prática, com especial destaque para o modelo fonêmico**. Campinas: Mercado das Letras. 2002.

\_\_\_\_\_. **Elementos de fonética do Português Brasileiro**. São Paulo: Editora Paulistana. 2007.

\_\_\_\_\_. **A descrição fonética na Grammatica da lingoagem portuguesa (1536) de Fernão de Oliveira**. São Paulo: Alfa, 2008 – pp. 565-577

CAGLIARI, L.; MASSINI-CAGLIARI, G. *O papel da tessitura dentro da prosódia portuguesa*. In: CASTRO, I.; DUARTE, I. (org.). **Razões e Emoção: miscelânea de estudos em homenagem a Maria Helena Mateus**. Lisboa: Imprensa Nacional - Casa da Moeda, vol. 1. 2003. p. 67-85.

CÂMRA JR., J. **Estrutura da língua portuguesa**. Petrópolis: Vozes. 2004

CARNOCHAN J. *Pitch, tone and intonation in Yoruba*. In: **In Honour of Daniel Jones**. Abercrombie, David et alii (ed.). London: Longmans. 1964. p. 397-406.

CATFORD, J. *The Articulatory Possibilities of Man*. In: MALMBERG, B. (ed.). **Manual of Phonetics**. Amsterdam: North-Holland Publishing Co. 1968. p. 309-333.

\_\_\_\_\_. **Fundamental Problems in Phonetics**. Edinburgh: Edinburgh University Press. 1977.

\_\_\_\_\_. **A Practical Introduction to Phonetics**. Oxford: Oxford University Press. 1988.

COHEN, A.; HART, J. On the anatomy of intonation. In: **Lingua**. v. 19. 1967. p. 177-192.

CUTLER, A.; LADD, D. **Prosody: models and measurements**. Berlin: Springer-Verlag. 1984.

ENDE, M.; FUCHSHUBER, A. **O Pequeno Papa-Sonhos**. São Paulo: Editora Ática, 1998 – 5ª Ed, p. 19

FANT, G. **Acoustic Theory of Speech Production**. The Hague: Mouton. 1960.

FARGETTI, C. *Análise fonológica da língua Juruna*. 1992. 124f. Dissertação (Mestrado em Linguística), Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

\_\_\_\_\_. **Estudo fonológico e morfossintático da língua Juruna**. Muenchen: Lincom-Europa, 2007. (Série Lincom Studies in Native American Linguistics, 58).

FEYJO, J. **Orthographia, ou arte de escrever, e pronunciar com acerto a lingua portugueza para uso do excellentissimo Duque de Lafoens**. Lisboa Occidental: Officina de Miguel Rodrigues, Impressor do Senhor Patriarca, 1734.

FRY, D. **The physics of speech**. Cambridge: Cambridge University Press. 1979.

FUJIMURA, O. *Analysis of nasal consonants*. In: **Journal of Acoustical Society of America**. n.34, v.12, 1865-1875. 1962.

Hardcastle, W.; John L. **The Handbook of Phonetic Sciences**. Oxford: Blackwell, 1997.

JOHNSON, K. **Acoustic and auditory phonetics**. Oxford: Blackwell. 2003.

JOHNSON, K.; LADEFOGED, P. **A Course in Phonetics, sixth edition**. Boston: Cengage Learning. 2011.

LADD, R. **Intonational phonology**. Cambridge: Cambridge University Press. 1996.

LADEFOGED, P. **Preliminaries to Linguistic Phonetics**. Chicago: The University of Chicago Press. 1971.

\_\_\_\_\_. **A Course in Phonetics**. New York: Holt Rinehart and Winston. 1975.

LADEFOGED, P.; MADDIESON, I. **The sounds of the world's languages**. Oxford: Blackwell. 1996.

LAVER, J. **Principles of Phonetics**. Cambridge: Cambridge University Press. 1994.

LEHISTE, I. (ed). **Readings in Acoustic Phonetics**. Cambridge: The MIT Press, 1967.

MARCHAL, A.; REIS, C. *Descrição articulatória do português*. In: \_\_\_\_\_. (Org.) **Produção da fala**. Belo Horizonte: Editora UFMG. 2012. p. 163-172.

MASSINI-CAGLIARI, G.; CAGLIARI, L. *Fonética*. In: MUSSALIM, F.; BENTES, A. (Org.) **Introdução à Linguística: domínios e fronteiras**. São Paulo: Editora Cortez. 2001. p. 105-146.

OLIVEIRA, F. de **Grammatica da lingoagem portuguesa**. Lixbõa: Germão Galharde, 1536.

PIERREHUMBERT. J. **The phonology and phonetics of English intonation**. Indiana University Linguistics Club.. 1987

PIKE, K. **Tone languages: a technique for determining the number and type of pitch contrasts in a language, with studies in tonemic substitution and fusion.** Ann Arbor: The University of Michigan Press, 1948.

RIETVELD, T.; VERMILLION, P. *Cues for Perceived Pitch Register.* In: **Phonetica.** Basel: Karger AG, 60. 2003. p. 261-272.

TORRES, A.; ASSUNÇÃO, C. (Org.) **Gramática da linguagem portuguesa (1536):** edição crítica, semidiplomática e anastática. Lisboa: Academia das Ciências de Lisboa, 2000.

VIANNA, G. **Exposição da pronúncia normal portuguesa para nacionaes e estrangeiros.** Lisboa: Imprensa Nacional, 1892.