

Lingüística  
Vol. 35-1, junio 2019: 35-55  
ISSN 2079-312X en línea  
DOI: 10.5935/2079-312X.20190003

## **ELEVAÇÃO DA VOGAL /a/ EM CONTEXTO NASAL EM PORTUGUÊS BRASILEIRO: ESTUDO PRELIMINAR**

THE RAISING OF VOWEL /a/ IN NASAL CONTEXT IN BRAZILIAN PORTUGUESE:  
PRELIMINARY STUDY

Elisa Battisti  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
battisti.elisa@gmail.com  
0000-0002-6701-4218

Samuel Gomes de Oliveira  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
samuelgdo@gmail.com  
0000-0002-1660-3354

### **Resumo**

Este estudo aborda a elevação da vogal /a/ em contexto nasal. Discute-se a representação fonológica das vogais nasais, compara-se português e espanhol no que diz respeito à produção e percepção de vogais nasais, realiza-se inspeção acústica preliminar, de cunho qualitativo, de realizações da vogal /a/ em contexto nasal e não nasal.

Ao discutir a representação das vogais nasais no português, justifica-se a adesão à hipótese da sequência /vN/ na base da vogal /a/ nasal e sustenta-se a interpretação da nasalização vocálica e da elevação da vogal nasalizada como processos fonologicamente derivados. A inspeção acústica de /a/ em contexto nasal mostra que a vogal elevada pode realizar-se com e sem pistas acústicas de nasalidade. A existência de mais de uma realização de /a/ em contexto nasal, motivada tanto fonética quanto fonologicamente, obscurece o mapeamento das manifestações percebidas à sequência bissegmental de base.

**Palavras-chave:** Elevação; Nasalidade; Vogais nasais; Vogais nasalizadas

### **Abstract**

This study approaches the raising of vowel /a/ in nasal context in Brazilian Portuguese. We discuss the phonological representation of nasal vowels, compare Portuguese and Spanish with regard to the production and perception of nasal vowels, and conduct a preliminary, qualitative acoustic inspection of realizations of vowel /a/ in nasal and oral contexts.

When discussing the representation of nasal vowels in Portuguese, we justify the acceptance of the hypothesis of the sequence /vN/ in the base of nasal /a/ and support the interpretation of vowel nasalization and nasalized vowel raising as phonologically derived processes. The acoustic inspection of vowel /a/ in nasal context shows that the vowel may or may not have nasal acoustic cues. This fact is motivated both phonetically and phonologically. The different realizations of vowel /a/ in nasal context obscure their linking to the bisegmental sequence in the base.

**Keywords:** Raising; Nasality; Nasal vowels; Nasalized vowels

Recebido: 30/11/2018

Aceitado: 13/03/2019

## 1. Introdução

A elevação da vogal /a/ nasal (*samba* ['sã<sup>m</sup>be], *maçã* [ma'sã<sup>ɲ</sup>]) ou nasalizada (*semana* [se'mãne]) em português recebeu alguma atenção de análises fonológicas gerativistas (Chomsky e Halle 1968) como a de Mateus (1975) e a de Quicoli (1990), baseadas em regras, ou pautadas pelo modelo da Fonologia Lexical (Kiparsky 1982), como a de Quicoli (1995).<sup>1</sup> Os resultados de análises fonético-acústicas sobre a nasalidade de vogais do português brasileiro (Cagliari 1977, Moraes e Wetzels 1992, Sousa 1994, Seara 2000, Medeiros 2007, Medeiros *et al.* 2008, Souza e Pacheco 2012, Rothe-Neves e Valentim 2012) sugerem retomar a questão da nasalização vocálica em português e abordar, em específico, a elevação da vogal /a/ nasal. É o que se faz no presente artigo, com foco na realização da vogal /a/ nasal em sílaba final de vocábulo (*maçã*). O objetivo é dar os primeiros passos de uma análise que, futuramente, venha a esclarecer restrições fonotáticas e princípios fonológicos que dirigem o processo.

O artigo inicia-se com a apresentação de fatos relativos à fonologia de vogais nasais e nasalizadas do português, o que inclui a discussão da representação fonológica desses segmentos (seção 2). Em seguida (seção 3), contemplam-se a produção e a percepção de vogais nasais, comparando-se português e espanhol em termos de experiência do ouvinte e seu efeito na categorização perceptual de segmentos.

---

<sup>1</sup> Moraes e Wetzels (1992) é um dos primeiros trabalhos sobre nasalização em português a empregar os termos 'vogais nasais' e 'vogais nasalizadas' para designar, respectivamente, a nasalidade vocálica no contexto de vogal mais consoante nasal na mesma sílaba (*samba* ['sã<sup>m</sup>be], *maçã* [ma'sã<sup>ɲ</sup>]), em que a nasalidade é contrastiva; e a nasalidade vocálica no contexto de vogal mais consoante nasal na sílaba seguinte (*semana* [se'mãne]), contexto em que a nasalidade é alofônica. Adotamos essa distinção aqui. Em ambos os casos, a nasalidade vocálica é derivada. Como naquele trabalho, seguimos a hipótese de Câmara Jr. (1970) de que não há vogais nasais no sistema fonológico do português. Usamos, conforme Moraes e Wetzels (1992), o termo 'vogal nasal' para designar um subconjunto específico de dados em termos de organização silábica. Ver mais a respeito na seção 2 do presente artigo.

Esse percurso situará as perguntas de investigação: por que a realização da vogal /a/ nasal não é mapeada à representação bifonêmica /vN/ de base por falantes nativos de português ao resolver tarefas de pesquisa como jogos de linguagem? A realização vocálica elevada mas não nasalizada de /a/ nasal é possível? Em caso afirmativo, qual é a natureza desse segmento em termos de altura?

A seção 4 traz respostas a essas perguntas. Nela, descrevem-se os procedimentos metodológicos empregados em uma inspeção acústica preliminar, de cunho qualitativo, de dados com vogal /a/ nasal (*maçã, Catan*), emitidos com elevação/nasalização e com elevação, mas sem nasalização. Para comparação, inspecionam-se também dados com vogal /a/ oral (*catar, bagre*), incluindo-se um empréstimo do inglês (*bug, 'defeito'*) cuja vogal não nasal na língua de origem parece equivaler, em termos de altura, à realização de /a/ nasal em português. A inspeção confirma a possibilidade de haver mais de uma manifestação fonética da vogal /a/ nasal, o que deve explicar a dificuldade de os falantes de português mapearem as realizações à sequência bissegmental de base.

## 2. A representação fonológica de vogais nasais e nasalizadas em português

Ao lado de sete vogais orais contrastivas<sup>2</sup>, o português possui vogais nasalizadas (1) e vogais nasais (2).<sup>3</sup> Vogais nasalizadas resultam do contato de uma vogal em sílaba aberta com uma consoante nasal<sup>4</sup> no início da sílaba seguinte. Vogais nasais emergem na sequência vogal+consoante nasal na mesma sílaba<sup>5</sup>, e podem ocorrer tanto em interior (2.a) quanto em final de vocábulo (2.b).

(1)	banana [ba'nãne] cama ['kãme] nome ['nõmi] tema ['tẽme] rima ['hĩme]	bananal [bana'naw] camareira [kama'rere] nominal [nomi'naw] temático [te'matĩku] rimado [hi'madu]
(2) a.	campo ['kãmpu] conto ['kõntu] pente ['peñtẽ] cinto ['sĩntu] junto ['zũntu] banco ['bãñku] triunfo [tri'ũmfu]	campestre [kãmpẽstri] contista ['kõñtiste] penteado [peñtẽjadu] cintura [sĩnture] juntinho [zũñtĩnu] bancário [bãñkarju] triunfar [triũñfar]

<sup>2</sup> São sete os contrastes vocálicos do português, /i, e, ε, a, ɔ, o, u/, verificados em sílaba tônica. Em sílaba átona final, as vogais /e, o, a/ reduzem-se a [ɪ, ʊ, ə], respectivamente, no português brasileiro.

<sup>3</sup> As transcrições de exemplos neste artigo correspondem a realizações atestadas no português brasileiro. As generalizações sobre os dados podem se aplicar a diferentes variedades de português.

<sup>4</sup> Há três consoantes nasais contrastivas em português, /m, n, ŋ/, cujo valor é verificado em início de sílaba: *mima* (3ps do verbo 'mimar'), *mina*, *minha*.

<sup>5</sup> Em final de sílaba (coda silábica), um segmento nasal de caráter transicional (sobrescrito no registro fonético) pode manifestar-se ou eventualmente ser apagado.

- b. batom [ba'to<sup>õ</sup>] ou [ba'to<sup>wõ</sup>]  
 também [tã'm'be<sup>õ</sup>] ou [tam'be<sup>wõ</sup>]  
 fim ['fi<sup>õ</sup>]  
 atum [a'tu<sup>õ</sup>]  
 galã [ga'lã<sup>õ</sup>]

As vogais nasais são assim consideradas porque, diferentemente das nasalizadas, têm caráter distintivo (Câmara Jr. 1953, 1970), o que se evidencia em pares como *tampa* e *tapa*, ou *minto* e *mito*, *senda* e *seda*, *sim* e *si*, *lã* e *lá*. Outra diferença entre vogais nasais e nasalizadas relaciona-se ao acento primário. As vogais nasais ocorrem tanto em sílaba tônica quanto átona (*t[ã]mpa*, *t[ã]mpado*). Já as vogais nasalizadas encontram-se predominantemente em sílaba tônica (*gr[ã]ma*, mas *gr[a]mado*).<sup>6</sup>

Vogais nasais e nasalizadas têm em comum o fato de corresponderem, nas formas de *output*, às vogais [ĩ, ẽ, ã, õ, u], excluindo-se das realizações as vogais baixas [ɛ, ɔ, ɶ].<sup>7</sup> Esse aspecto é de interesse porque, em muitas línguas, como o francês, o inverso ocorre: as vogais resultantes de nasalização são baixas.<sup>8</sup>

Uma peculiaridade das vogais nasais, apenas, diz respeito ao segmento nasal desencadeador da nasalização. Em final de palavra, conforme Cagliari (1977: 27-28), esse segmento se realiza como homorgânico em ponto de articulação à vogal, sendo que, no caso de /e/ e /o/, a vogal nasalizada pode também ditongar-se (2.b), mesmo em sílaba átona (*homem* ['õmej<sup>õ</sup>] e *nylon* ['najlõw<sup>õ</sup>]). Já em interior de vocábulo, segundo Cagliari (1977: 38), esse segmento pode não se realizar, realizar-se como um segmento de transição homorgânico (em ponto de articulação) à vogal precedente ou à consoante seguinte, se essa for oclusiva, como em (3.a). Se a consoante seguinte for fricativa (3.b), ou o segmento nasal não emerge, ou realiza-se um segmento de transição homorgânico à vogal precedente, mas não à consoante seguinte.

- |        |              |         |                       |                       |
|--------|--------------|---------|-----------------------|-----------------------|
| (3) a. | <i>campo</i> | [ˈkãpɯ] | [ˈkã <sup>õ</sup> pɯ] | [ˈkã <sup>m</sup> pɯ] |
| b.     | <i>campo</i> | [ˈkãsu] | [ˈkã <sup>õ</sup> su] |                       |

<sup>6</sup> Em português brasileiro, é possível verificar a realização variável da vogal /a/ nasalizada e elevada em sílaba pretônica, como em *janela* [ʒa'nɛlɐ]::[ʒã'nɛlɐ], *banana* [ba'nõnɐ]::[bã'nõnɐ], o que distingue as variedades de português faladas no sul e sudeste (preferência por [ʒa'nɛlɐ], [ba'nõnɐ]) das variedades faladas em outras regiões brasileiras (preferência por [ʒã'nɛlɐ], [bã'nõnɐ]). Já no contexto cv.ɲ (*b[ã]nho*, *b[ã]nhado*), com nasal palatal, o acento parece não desempenhar nenhum papel: a nasalização é obrigatória nesse contexto, o que serve de argumento a teses como a de Wetzels (1997), de que a nasal palatal seja uma estrutura geminada e ambissilábica. Em formações com *-inho* como *paninho* [pã'nĩɲu], diminutivo de *pano*, *caminha* [kã'mĩɲɐ], diminutivo de *cama*, preserva-se a vogal nasalizada na posição pretônica, conforme Lee (2013).

<sup>7</sup> Abaurre (1973) registra as possíveis pronúncias [ˈkrẽmɪ] e [ˈtrẽmɪ] para *creme* e *treme* no dialeto paulista, salientando, no entanto, que são ocorrências muito restritas.

<sup>8</sup> Segundo Dellatre (1969), a redução de intensidade do primeiro formante (F1) – todas as vogais que sofrem nasalização têm F1 de baixa intensidade –, mais drástica em francês, se dá por cancelamento ou eliminação de alguns harmônicos, o que é articulatoriamente fácil de acontecer se as vogais forem baixas. Em português, essa redução ocorre pelo decréscimo da amplitude (e não pelo cancelamento) de cada harmônico. Isso relaciona-se à ausência de vogais baixas nasalizadas em português e ao processo investigado no presente trabalho, a elevação da vogal /a/ em contexto nasal no português brasileiro, o que se pode interpretar como restrição específica de língua.

A interpretação de que vogais nasais derivem de uma sequência bifonêmica /vN/ é a mais difundida nos estudos sobre nasalização no português (Câmara Jr. 1953, 1970, 1984, Mateus 1975, Lopez 1979, Quicoli 1990, 1995, Wetzels 1997, Battisti 1997, 1998, Bisol 1998, 2002).<sup>9</sup> Com ela, é possível conciliar tanto fatos relativos à deriva latim-português e percursos evolutivos de diferentes línguas neo-latinas como espanhol e francês, quanto aspectos observáveis na sincronia da língua. Em favor da presença, na representação fonológica, de um segmento nasal consonantal fechando a sílaba com a vogal que resultará nasal, Câmara Jr. (1953, 1970, 1984) observa que:

(a) não há crase entre vocábulos como *lã azul*, mas há crase entre vocábulos como *casa azul*. O bloqueio à crase naquele contexto atesta a presença de um segmento consonantal após a vogal nasal da palavra à esquerda;

(b) /r/ manifesta-se como 'forte' após a vogal nasal (*honra*), o que também acontece quando a sílaba é fechada por outras consoantes (*guelra*, *Israel*);

(c) não há hiato com vogal nasal.<sup>10</sup>

O controle experimental da duração de vogais nasais, nasalizadas e orais (Moraes e Wetzels 1992, Seara 2000, Rothe-Neves e Valentim 2012) evidencia a presença, na representação fonológica, de um elemento nasal de travamento silábico após a vogal nasal: (a) uma vogal nasal (*tampa*) é mais longa do que uma oral (*tapa*), tanto em contexto tônico como pretônico (*tampa-tampado*); (b) uma vogal nasalizada (*cama*) é ligeiramente mais breve do que uma oral (*cala*); (c) uma vogal nasal é mais longa do que uma oral diante de oclusivas (*campo*) e menos longa do que uma oral diante de fricativa (*canço*). De acordo com Moraes e Wetzels (1992), a duração maior de vogais nasais, especialmente no ambiente de oclusiva após a consoante nasal (*campo*), é resultado de alongamento compensatório:

A vogal nasal (contrastiva), tônica ou átona, corresponde a dois segmentos na base, V e N. O elemento nasal (N) nasaliza a vogal precedente [...] Em um segundo momento, a consoante nasal cai, gerando um alongamento compensatório da vogal precedente, agora já nasalizada, que passa então a ocupar duas posições temporais.

<sup>9</sup> As outras interpretações são a monofonêmica /v/ (vogais nasais não são derivadas, integram o inventário de fonemas do português), de Hall Jr. (1943), Hammarström (1962), Tláskal (1980), e a /vv/, de Parkinson (1983).

<sup>10</sup> Sobre esse fato, Câmara Jr. (1953) explica que, na evolução da língua portuguesa a partir do latim, o hiato em vocábulos como *ũa>uma*, *nĩo>ninho* foi evitado pelo glide nasal consonântico da vogal nasal, que se realiza foneticamente entre a vogal nasal e a vogal seguinte. "Desenvolveu-se numa consoante plena, passando para a sílaba seguinte e desnasalando sensivelmente a vogal precedente" (Câmara Jr. 1953: 95). Trata-se do que o autor chama de transição consonântica entre uma vogal e outra, prevenindo a existência de hiato com vogal nasal no atual estágio da língua portuguesa.

Uma regra atribuiria às vogais nasais (tônicas ou átonas) seguidas de oclusivas parte do tempo da consoante subsequente, o que explicaria, de um lado, serem as nasais mais longas, neste contexto, que as vogais orais correspondentes e, de outro, a perda de parte da duração consonântica, conforme se verificou. (Morales e Wetzels 1992: 163-164).

Dado esse conjunto de evidências, segue-se no presente artigo a interpretação bifonêmica /vN/ das vogais nasais, tanto em interior quanto em final de palavra. A nasalidade dessas vogais deriva da nasal na posição de travamento ou coda silábica, mesmo que foneticamente esse elemento tenha caráter transicional ou venha a ser apagado (completamente 'absorvido') após a nasalização da vogal. Descarta-se, assim, a hipótese de que o segmento nasal seja apenas fonético e não preencha posição silábica.

Já a representação do segmento nasal de base nos estudos que seguem a interpretação bifonêmica /vN/ é tema de discussão. É um arquifonema nasal para Câmara Jr. (1953, 1970, 1984); uma consoante nasal coronal para Mateus (1975) e Lopez (1979), evidenciada em alternâncias como *fim-finar*, *bem-benefício*, *lã-lanifício*; uma consoante nasal não plenamente especificada em coda silábica para Wetzels (1997), Bisol (1998, 2002); concebida como o *anusvara* de Trigo Ferre (1988) para Battisti (1997, 1998).

Estudos em fonética acústica têm colaborado nessa discussão (Sousa 1994, Seara 2000, Medeiros 2007, Souza e Pacheco 2012). Mesmo que não sejam definitivos quanto à natureza do segmento nasal, se consonantal ou vocálico, atestam sua presença após a vogal diante de oclusivas, formando uma transição, mas não diante de consoantes [+contínuo]. Nas palavras de Medeiros *et al.* (2008).

A partir des résultats obtenus, il nous semble impossible de donner un statut précis de consonne ou voyelle à cet appendice qui s'insère entre la voyelle nasale et la consonne, plosive ou fricative, suivante. Cette phase ressemblerait à une consonne à cause de la nette fermeture du conduit vocal pendant sa production, mais aussi à une voyelle à cause de son degré de voisement. A l'évidence, aucune des deux descriptions ne semble suffisante. Pour le moment, nous considérons cet appendice nasal comme la résultante de la constellation de gestes impliqués dans la production de la séquence voyelle nasale + consonne orale: geste vocalique, vélaire et labial. Le geste vélaire serait activé durant le geste vocalique et se superposerait au labial. (Medeiros *et al.* 2008: 3)

Outra questão abordada em análises gerativas (Chomsky e Halle 1968) na perspectiva da fonologia lexical (Kiparsky 1982), como as de Quicoli (1995) e Bisol (2002), é a da interação da nasalização com outras regras, como a de acentuação e a de elevação da vogal nasalizada e, dessas, com regras morfológicas de flexão (/eskov+a+mos/>[esko'vãmus]) e derivação (/banan+al/>[bana'naw]). A elevação é ordenada tardiamente, no estrato pós-cíclico. Embora não fique explícito nessas análises, a regra de elevação de vogal nasalizada tem como alvo a vogal /a/ subjacente.

A motivação fonológica da elevação e o fato de a nasalização no português brasileiro excluir dos *outputs* nasalizados as vogais [ɛ, ɔ, a] não são em geral abordados. Considerar a natureza coarticulatória da nasalização vocálica e comparar a percepção de vogais nasais em outras línguas pode esclarecer o processo e também a questão da qualidade (altura) das vogais resultantes.

### **3. Produção e percepção de vogais nasais: comparação de português com espanhol, perguntas de investigação**

A articulação de consoantes nasais requer acoplamento das cavidades oral e nasal. Em sequências de vogal mais consoante nasal, o véu baixa antes mesmo da produção das consoantes. Como consequência, o abaixamento sobrepõe-se à articulação da vogal precedente (Goodin-Mayeda 2016), de que resulta a nasalização vocálica.

Diferenças no tempo de sobreposição nasal contribuem para a variabilidade no grau de nasalização vocálica nas línguas do mundo, mas essa variabilidade não é efeito apenas de tendências fisiológicas ou mecanicamente motivadas (Cohn 1990). Resulta de as línguas mirarem as vogais como orais ou nasalizadas, de a nasalização ser, ou não, produto da aplicação de regra fonológica, como exemplifica a nasalização em inglês no contexto de vogal mais consoante nasal (*bat* [ˈbæt] ‘bastão; morcego’, *ban* [ˈbæn] ‘banir’):

The degree of anticipatory nasalization in American English is extreme compared to that in other languages. This suggests that it is intended by the speaker, part of the programming instructions and not a function of physiological constraints of the vocal organs. The claim that in American English anticipatory nasal coarticulation has been phonologized implies that nasalization is no longer an unintended coarticulatory effect but an intrinsic property of the vowel. (Solé 1992: 30).

Solé (1992) compara o inglês americano ao espanhol peninsular. Controla, experimentalmente, o tempo de alcance (*speech rate*) do alvo articulatório em relação ao tempo de deslocamento (*temporal displacement*) do véu palatino na nasalização vocálica, nas duas línguas.

Verifica duração constante (em milissegundos, ms) e relativamente curta da nasalização em espanhol em tempos de alcance variáveis: o véu palatino baixa em torno de 100 ms antes do início (*onset*) da consoante nasal. Já em inglês, o véu pode baixar antes do início ou no início da articulação da vogal, e a duração da nasalização muda em razão de diferentes tempos de alcance. Isso colabora para manter, em inglês, distâncias perceptuais entre as vogais e evidencia que a nasalização não é automática nessa língua, como é em espanhol.

O fato de a nasalização ser automática ou mecânica em uma língua, não em outra, impacta na experiência linguística do falante e na sua percepção dos efeitos acústicos da emissão coarticulada de vogal+consoante nasal.

Fowler e Brown (2000) examinam a percepção dessas emissões por falantes nativos de inglês americano. Verificam que os ouvintes usam correlatos acústicos da nasalização da vogal para prever se uma consoante seguinte é nasal ou não.

Um desses correlatos é a altura ( $F_1$ ).<sup>11</sup> De acordo com Kingston (2007), na emissão de vogais nasais ou nasalizadas, o acoplamento das cavidades oral e nasal adiciona pares de polos nasais (N) e zeros nasais (Z) aos produzidos na cavidade oral. O polo e o zero nasais mais baixos,  $N_1$  e  $Z_1$ , respectivamente, ocorrem próximos ao polo oral mais baixo,  $F_1$ . Isso implica mudança em  $F_1$  (e na altura da vogal percebida): altera-se a largura de banda e o centro de gravidade, agora uma média entre os dois picos espectrais ( $N_1$  e  $F_1$ ).  $N_1$  fica abaixo de  $F_1$  quando  $F_1$  é alto, abaixando o centro de gravidade e fazendo com que a vogal soe mais alta. O inverso também é verdadeiro. Ou seja, a nasalização pode dispersar as vogais tanto para cima (elevar) quanto para baixo (abaixar) no espaço vocálico, sendo a elevação o efeito mais frequente nas línguas do mundo.

Análises acústicas de altura das vogais nasais em português brasileiro (PB), como a de Medeiros (2007), cujos resultados estão na Tabela 1 (dados de um participante, falante de PB, provavelmente de São Paulo/SP), e de Souza e Pacheco (2012), cujos resultados constam na Tabela 2 (dados de três participantes, falantes de PB de Vitória da Conquista/BA), atestam a tendência de a vogal nasal /a/ (*campo*, condição [ã] na primeira análise, /ãN/ na segunda) realizar-se elevada, com  $F_1$  cerca de 200 Hz mais baixo do que /a/ oral, padrão formântico já verificado por Seara (2000), Sousa (1994) e Cagliari (1977).

	[ĩ]	[ẽ]	[ũ]		[i]	[a]	[u]
$F_1$	367	443	392	$F_1$	318	685	377
DP	32	46	35	DP	17	21	25
CV	8,7	10	8,9	CV	5,3	3	6,6
$F_2$	2380	1393	-	$F_2$	2197	1335	920
DP	140	37	-	DP	56	33	51
CV	5,8	2,6	-	CV	2,5	2,5	5,5
$F_3$	-	2763	2442	$F_3$	3104	2460	-
DP	-	237	332	DP	244	18	-
CV	-	8,7	13,5	CV	7,9	0,73	-

DP (desvio padrão em Hz) e CV (coeficiente de variação) indicam pouca variabilidade dos dados.

**Tabela 1:**  $F_1$  e  $F_2$  das vogais nasais extremas e suas contrapartes orais ditas por C  
Fonte: Medeiros (2007: 175)

<sup>11</sup>  $F_1$  e  $F_2$  são rótulos de primeiro e segundo formantes, respectivamente. Formantes são as frequências de ressonância do trato vocal, rotuladas  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$ , etc, a partir da frequência de ressonância mais baixa (Johnson 2012: 44). Com a medida em Hertz (Hz) de  $F_1$ , verifica-se a altura de uma vogal; com a medida de  $F_2$ , sua anterioridade/posterioridade.

Souza e Pacheco (2012) mostram que a vogal /a/ nasalizada (*ca.ma*, condição /ã/) também pode exibir F<sub>1</sub> mais baixo do que o da vogal /a/ oral.

Informantes	Formantes	/a/	/aN/	/ã/	p
IM-1	F <sub>1</sub>	615a <sup>(1)</sup>	472b <sup>(2)</sup>	473b	0.0001 (s) <sup>(3)</sup>
	F <sub>2</sub>	2280a	2328a	2356a	0.0468
	F <sub>3</sub>	2627a	2757b	2749b	0.0004
IF-2	F <sub>1</sub>	759a	624b	626b	0.0001
	F <sub>2</sub>	1564a	1380b	2680b	0.0222
	F <sub>3</sub>	2563a	2633b	462b	0.0048
IM-3	F <sub>1</sub>	611a	459b	1287bc	0.0001
	F <sub>2</sub>	1402a	1293ac	2516bc	0.0256
	F <sub>3</sub>	2304a	2497ac		0.0001

<sup>(1)</sup> Letras iguais indicam que não há diferença significativa entre as médias.

<sup>(2)</sup> Letras diferentes indicam que há diferença significativa entre as médias.

<sup>(3)</sup> s= significativo para valores de p menores que 0.05.

**Tabela 2:** Valores médios em Hz de F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> e F<sub>3</sub> em P1 para a vogal /a/ e suas correlatas nasal e nasalizada e respectivos valores de p

Fonte: Souza e Pacheco (2012: 415)

A emissão da vogal nasal necessita durar o suficiente para que essas modificações espectrais sejam detectadas (Kingston 2007). Por isso, um correlato acústico da nasalização costuma ser uma maior duração vocálica, como se constata no português brasileiro (Moraes e Wetzels 1992, Seara 2000, Rothe-Neves e Valentim 2012).

Goodin-Mayeda (2011, 2016) testa a hipótese de que a experiência (com padrões de nasalidade) na língua nativa interage com a percepção da altura vocálica em diferentes contextos nasais. Contrasta a percepção da nasalidade por falantes nativos de português brasileiro (PB), espanhol cubano (EC) e espanhol peninsular (EP), porque os padrões de nasalização são diferentes em cada uma dessas línguas. Como vimos na seção 2, o PB apresenta vogais nasalizadas (nasalização alofônica) e vogais nasais (nasalização contrastiva), diferenciação relativa à posição da consoante nasal na sílaba, se em *onset* ou coda silábica, respectivamente. A nasal de coda pode ou não se realizar foneticamente, como exemplificado em 3.a. e 3.b.

Já o EP, como exposto ao longo desta seção, não apresenta nasalização perceptível aos falantes. A nasalização detectada acusticamente em EP é automática ou mecanicamente motivada.

O que se destaca nos contextos de vogal+consoante nasal na mesma sílaba, em EP, é a realização de /n/ como [n] em final de palavra (*perdón* [per'don] 'perdão'), ou como uma nasal homorgânica em ponto de articulação à obstruinte seguinte (*confiar* [kom'fjar] 'confiar', *encuesta* [en'kwesta] 'inquérito, pesquisa', *hombre* ['ombre] 'homem', *antes* ['antes] 'antes'). Essa consoante pode ser velarizada ou até mesmo absorvida nessas mesmas posições em EC e outras variedades menos conservadoras de espanhol, com eventual nasalização da vogal (*pienso* ['pjeŋso]~ ['pješo] '1ps verbo pensar', *pan* ['paŋ] 'pão').

Controlando a percepção em três condições, realizadas em não palavras – vogal oral ([gus]-[gos]), vogal nasal contextual ([gũns]-[gõns]), vogal nasal não-contextual ([gũs]-[gõs]) –, Goodin-Mayeda (2011, 2016) verifica que os falantes nativos de PB percebem acuradamente a altura de vogais nasais contextuais e não contextuais. Já os falantes nativos de EP, contrariamente, não conseguem perceber corretamente a altura de vogais nesses contextos: interpretam o efeito coarticulatório da nasalização como uma diferença de altura vocálica. O mesmo ocorre com os falantes de EC, o que leva a autora a concluir que, apesar de a vogal poder ser nasalizada no ambiente de velarização variável em EC, a nasalização não é perceptualmente relevante, e a abertura velar, não tão significativa quanto é em PB.

A revisão de estudos de produção e percepção da nasalidade vocálica na comparação de EP com inglês americano e de EP com EC e PB mostra a singularidade do português em relação às outras línguas: a nasalidade é mais extrema em PB, a percepção da nasalidade vocálica e da altura das vogais nasalizadas é mais acurada em PB, tanto em contextos de vogal nasal contextual quanto não contextual. “These results support that in both nasal contexts, BP listeners were able to perceptually ‘undo’ the effects of nasalization in order to accurately assess the height of the vowel” conclui Goodin-Mayeda (2016: 83).

Os falantes de PB operam com regras ou restrições que geram as formas nasalizadas. Se as formas de *input* são sequências de vogal+consoante nasal, como acredita boa parte dos estudiosos da nasalização em português (seção 2), supõe-se que os falantes nativos de PB sejam capazes de perceber a qualidade (altura) da vogal nasalizada, a nasalidade derivada da consoante nasal e, por implicação, de reconhecer a presença da nasal de base. É o que testam Guimarães e Nevins (2013) com jogos de linguagem, em um estudo envolvendo vogais nasais em sílaba final de vocábulo, como nas formas em 2.b (*alecrim, refém, batom, atum, maçã*). Os autores fornecem aos participantes conjuntos de palavras, com e sem vogal nasal, e solicitam a eles, numa primeira etapa, que troquem toda e qualquer vogal pela vogal [o].

Numa segunda etapa, solicitam aos participantes manter as vogais e apagar todas os segmentos de fim de sílaba (codas). O objetivo dos autores é obter evidências de que a representação subjacente de vogais nasais seja bissegmental (interpretação /vN/ de Câmara Jr. 1970). Verificam, na troca da vogal final de uma forma como *maçã* por [o], que essa se realiza sem um apêndice nasal. Já nas formas com as demais vogais, a troca por [o] vem acompanhada do apêndice nasal. Retiradas as codas, a vogal /a/ ainda mantém a nasalidade (ou ao menos mantém-se elevada, pelo que se depreende do símbolo fonético empregado em seu registro), as demais vogais, não. Esses resultados levam os autores a confirmar a hipótese bissegmental<sup>12</sup> em sequências com as vogais /i, u, e, o/, mas não em sequências com /a/.

<sup>12</sup> Guimarães e Nevins (2013) propõem substituir o arquifonema nasal /N/ da interpretação de Câmara Jr. (1970) por um glide nasal na representação subjacente de [ĩ, ũ, ẽ, õ] – a nasalidade dessas quatro vogais seria derivada de uma sequência bissegmental. Já a nasalidade da vogal final de formas como *maçã*, para os autores, seria monossegmental ou inerente. Em sua proposta, portanto, o sistema do português teria sete vogais orais, uma vogal nasal, mais glide(s) nasal(is).

Embora Guimarães e Nevins (2013) partam de um exame muito preliminar de dados, referentes a uma única posição das sílabas com vogais nasais na palavra, exame esse ainda não completamente realizado em termos acústico-perceptuais, tampouco integrado a outros fatos da nasalidade do português (vogais nasalizadas e ditongos nasais), chama atenção o comportamento distinto de /a/ em relação à nasalidade. Por que /a/ nasal de formas como *maçã* exibiu comportamento distinto ao ser manipulado pelos participantes nos jogos de linguagem?

É importante considerar, como faz Goodin-Mayeda (2016) baseando-se em Dupoux *et al.* (2011), que vogais nasais resultam de coarticulação e que a categorização perceptual de segmentos coarticulados (com base em pistas fonético-acústicas) é computada com base não só na representação subjacente das palavras, mas também na distribuição de superfície dos segmentos e nas probabilidades fonotáticas específicas de língua. Somos, então, tentados a pensar que a experiência dos falantes de PB com nasalidade em formas como *maçã* leve-os à categorização perceptual motivadora do comportamento distinto em jogos de linguagem como os de Guimarães e Nevins (2013).

Abaurre e Sandalo (2008) afirmam que, no PB de São Paulo, em termos de produção, a realização de uma coda nasal velar em formas como *fã* [ˈfã̃<sup>ɲ</sup>] só se verifica em caso de ênfase. Já na variedade de PB de que somos falantes nativos, o PB do Rio Grande do Sul, percebemos, de oitiva, variação no vernáculo entre [maˈsã̃<sup>ɲ</sup>], com apêndice nasal, e [maˈsã] ou [maˈsə], sem apêndice nasal, para *maçã*, por exemplo, não só em caso de ênfase. Ou seja, 'ouvimos' diferentes realizações de /a/ nasal em final de palavra, diante de pausa, com e sem apêndice nasal. A última realização, em específico, chama atenção em função de conter uma vogal que soa como um schwa [ə], mas em sílaba tônica, o que não é contemplado no inventário vocálico básico do português. Que vogal seria essa? É de fato oral (ou desnasalizada)? É, em termos de altura, a mesma vogal emitida quando nasalizada? Equivale à realização vocálica em formas emprestadas do inglês no português brasileiro como *up*, *club*, cuja altura não se pode atribuir a uma nasal? A inspeção acústica a seguir busca respostas para essas questões.

## 4. Inspeção acústica

### 4.1. Procedimentos metodológicos

Realizou-se uma inspeção acústica preliminar, de cunho qualitativo, de um conjunto de palavras que permitisse a comparação de realizações orais e nasalizadas de /a/. As palavras foram gravadas por um informante, homem de 24 anos, falante nativo de português brasileiro do Rio Grande do Sul, pesquisador da área de Linguística, com treinamento teórico-prático em fonética articulatória, altamente proficiente em inglês. As palavras com vogal /a/ nasal consideradas foram: *maçã*, *Catan*.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> *Catan* é o nome de uma ilha fictícia presente no jogo de tabuleiro *Colonizadores de Catan*, de autoria do alemão Klaus Teuber. A palavra em questão, utilizada para se referir ao jogo em si, faz parte do léxico mental do falante que gravou os estímulos.

A palavra *Catan* foi inserida na inspeção por, diferentemente de *maçã*, ser grafada com consoante final, para verificar se a diferença ortográfica teria efeito sobre a realização fonética em questão. Inicialmente, o informante foi instruído a produzir as formas *Catan* e *maçã* como seu costume, o que resultou na emissão elevada oral (sem nasalidade na vogal e sem apêndice nasal) da vogal /a/ nasal. O informante foi então instruído a produzir as formas com /a/ nasalizado + apêndice nasal. Finalmente, instruiu-se o informante a produzir /a/ nasalizado sem apêndice nasal, o que ele não conseguiu fazer. Por essa razão, não há nos dados inspecionados realizações de vogal /a/ nasalizada sem apêndice nasal.

Para controlar as emissões de /a/ em contexto não nasal, consideraram-se as palavras *catar* (verbo), com vogal /a/ oral baixa em sílaba tônica final; *bug*<sup>14</sup>, monossílabo emprestado do inglês de uso vernacular no português brasileiro, contendo vogal oral realizada em qualidade (altura) aparentemente equivalente à da vogal /a/ em contexto nasal; e *bagre*, com vogal /a/ oral baixa em sílaba tônica pré-final.

As palavras *maçã* e *Catan* foram inseridas em uma frase-veículo, "Digo *palavra* baixinho"<sup>15</sup>, e gravadas ora com vogal nasal mais apêndice nasal na coda da sílaba tônica, ora com vogal 'elevada' oral, sem o apêndice nasal em coda. Também na frase-veículo, a palavra *catar* foi gravada sem a marca de infinitivo, a palavra *bug* foi gravada com epêntese após a oclusiva velar vozeada, e a palavra *bagre*, com vogal final reduzida. A estrutura da frase-veículo garantiu que, durante a leitura na gravação, a palavra-alvo ganhasse proeminência.

O experimento contou com uma etapa de preparação, em que o participante leu todas as palavras-alvo três vezes, para então inseri-las na frase-veículo e efetivar a gravação. Cada frase-veículo foi lida três vezes na gravação. Utilizaram-se os dados da terceira leitura das frases, considerada de melhor qualidade para a análise qualitativa.

Os dados foram inspecionados com o *software* Praat (Boersma e Weenink 2018). As palavras foram segmentadas manualmente, e as medidas de F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> e F<sub>3</sub> foram extraídas, também manualmente, de porções centrais estáveis das emissões vocálicas sob investigação.<sup>16</sup>

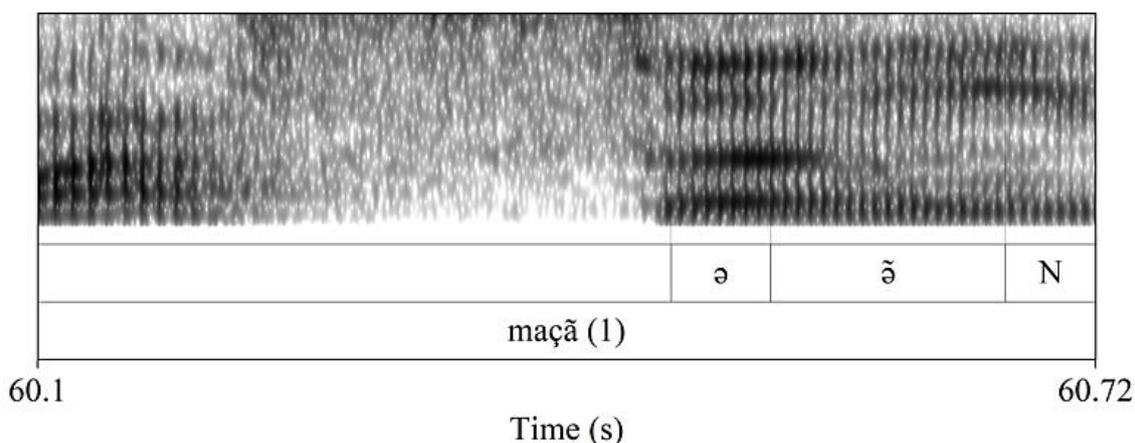
<sup>14</sup> Em inglês, 'defeito no código de um programa', tomado de empréstimo e realizado, no PB, com vogal próxima à pronunciada em inglês.

<sup>15</sup> Para Barbosa e Madureira (2015: 221-222): "A palavra 'digo' é escolhida por razões pragmáticas, pois é o que a pessoa está fazendo, mas a tônica na sua primeira sílaba evita contiguidade com a primeira sílaba da palavra-chave seguinte, que teria seus parâmetros modificados, especialmente na consoante, por conta da tonicidade da palavra anterior. A palavra 'baixinho' é escolhida não apenas para dar sentido à frase, mas por três outros motivos mais importantes: (1) o fato de começar com uma bilabial não afeta o movimento do corpo da língua dos sons finais da palavra precedente por coarticulação antecipatória, (2) o fato de começar por um som vozeado permite saber onde ele começa e avaliar se o falante não introduziu uma pausa silenciosa entre a palavra-chave e o advérbio, e (3) o fato de sua tônica estar na segunda sílaba afeta menos a realização da palavra precedente".

<sup>16</sup> Seguindo orientações presentes no *site* em que o Praat está hospedado, o *Maximum Formant (Hz)* foi ajustado para o valor de 5000 Hz, recomendado para realização de análise de dados gravados por homens adultos ([http://www.fon.hum.uva.nl/praat/manual/Sound\\_\\_To\\_Formant\\_\\_burg\\_\\_\\_\\_.html](http://www.fon.hum.uva.nl/praat/manual/Sound__To_Formant__burg____.html), acesso em 25/10/2018). Nos espectrogramas apresentados aqui, portanto, os valores dos formantes em Hz vão de 0 a 5000 Hz, de baixo para cima.

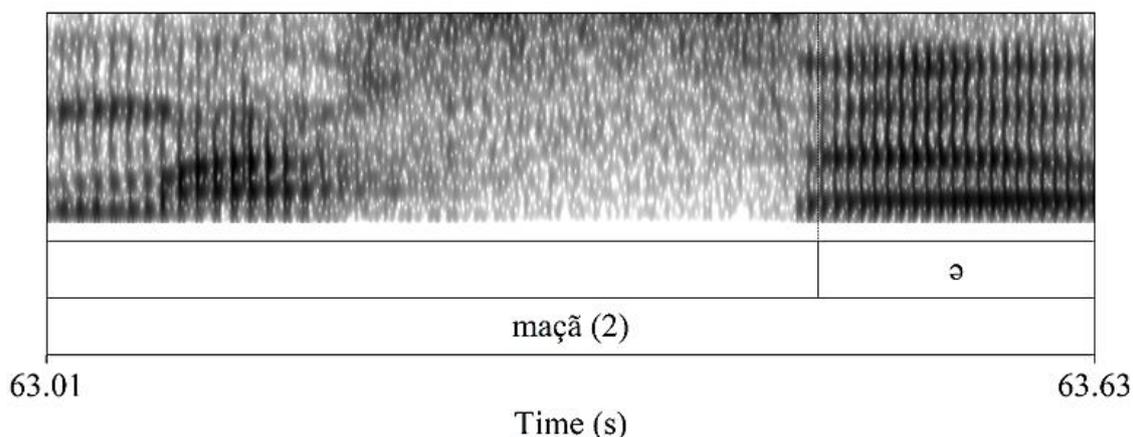
## 4.2. Resultados

Os resultados obtidos estão apresentados nos espectrogramas (Figuras 1 a 7) e na Tabela 3, que reúne as medições formânticas em Hertz (Hz) em valores médios.



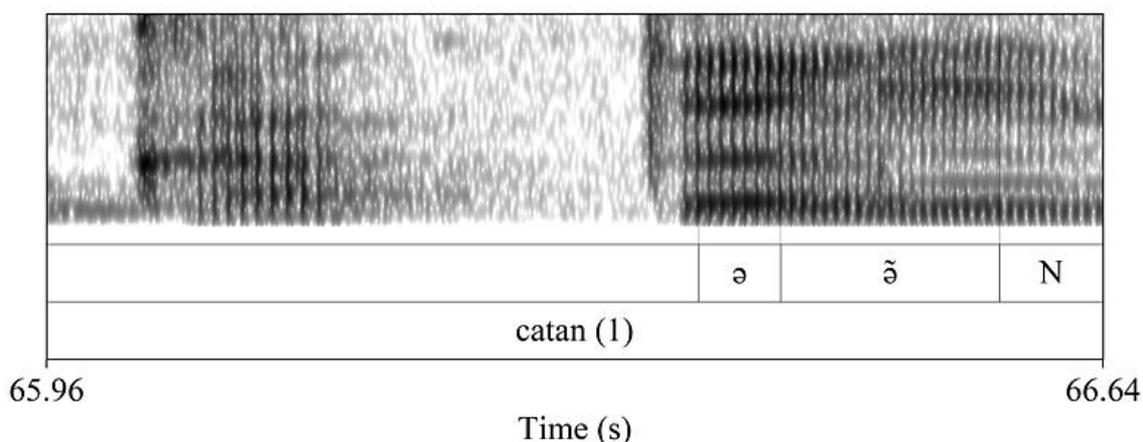
**Figura 1:** Espectrograma de *maçã (1)* – com emissão do apêndice nasal  
Fonte: Os autores

A Figura 1 é um espectrograma da emissão da palavra *maçã* com vogal nasal mais apêndice nasal. O início da porção vocálica de interesse, [ə], difere do restante. É sua fase oral. A porção seguinte, [ã], corresponde à sua fase nasal. Na transição da porção oral para a porção nasal,  $F_2$  se dissipa. A terceira parte da produção corresponde à realização do apêndice nasal (N).



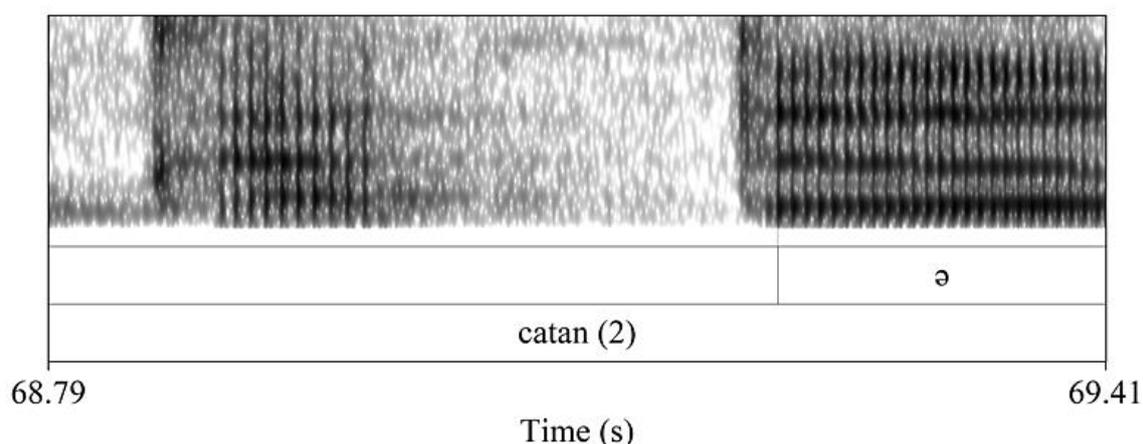
**Figura 2:** Espectrograma de *maçã (2)* – sem emissão do apêndice nasal  
Fonte: Os autores

Na Figura 2, espectrograma da emissão de *maçã* sem apêndice nasal, observa-se que, diferentemente do que ocorre na emissão de *maçã* com o apêndice nasal (Figura 1), os formantes da vogal [ə] permanecem estáveis em toda a realização vocálica. Não há a presença de um murmúrio nasal ao final da emissão que possa ser perceptível no espectrograma.



**Figura 3:** Espectrograma de *catan (1)* – com emissão do apêndice nasal  
Fonte: Os autores

Como na Figura 1, o espectrograma da Figura 3 permite identificar três fases na emissão vocálica. Novamente,  $F_2$  parece começar a se dissipar desde a transição da fase oral para a fase nasal.



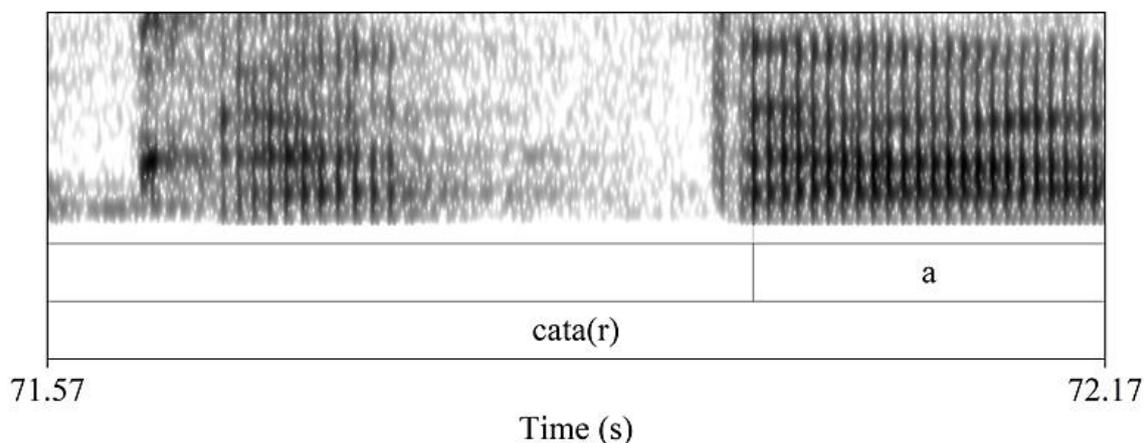
**Figura 4:** Espectrograma de *catan (2)* – sem emissão do apêndice nasal  
Fonte: Os autores

O espectrograma na Figura 4, sem emissão do apêndice nasal, mostra que há estabilidade formântica em toda a emissão vocálica, como constatado antes na análise da emissão de *maçã* (Figura 2) sem apêndice nasal. Esse padrão difere daquele em que as palavras são emitidas com apêndice nasal (Figuras 1 e 3).

A inspeção confirma a suspeita de que, a despeito do diferente registro ortográfico das palavras *maçã* e *Catan*, as emissões vocálicas na sílaba tônica são equivalentes, seja o apêndice nasal emitido (Figuras 1 e 3) ou não (Figuras 2 e 4). A 'história' do item lexical (percurso diacrônico) tampouco tem peso sobre as realizações. O que importa é o contexto segmental presente na palavra e as possibilidades de realização.

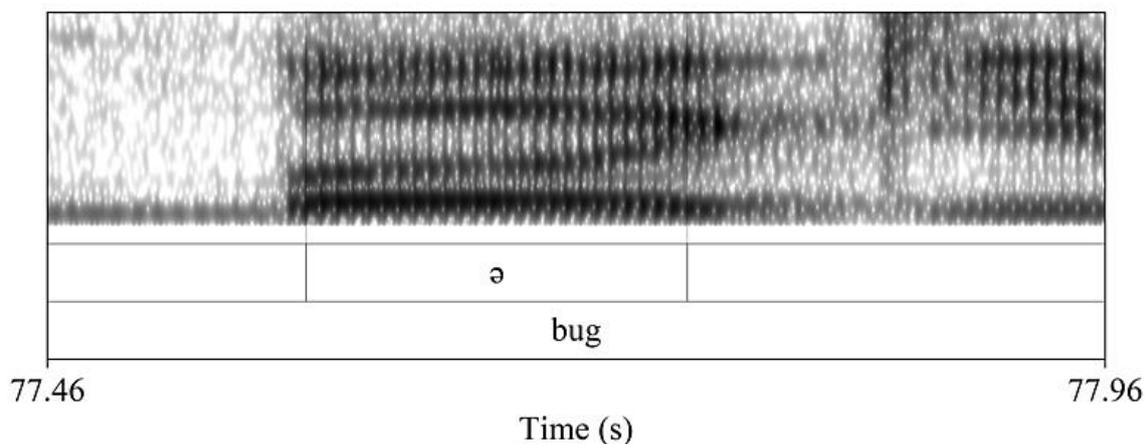
Quanto à altura vocálica, é visível nos quatro espectrogramas (Figuras 1, 2, 3, 4) a similaridade no padrão do primeiro formante ( $F_1$ ).

Na comparação com os espectrogramas de /a/ tônico oral, como em *cata(r)* (Figura 5) e *bagre* (Figura 7), a seguir, o  $F_1$  da vogal tônica de *maçã* e *Catan* com ou sem apêndice nasal é relativamente mais baixo, isto é, a vogal é relativamente mais alta nos contextos de base nasal, seja o apêndice nasal realizado ou não.



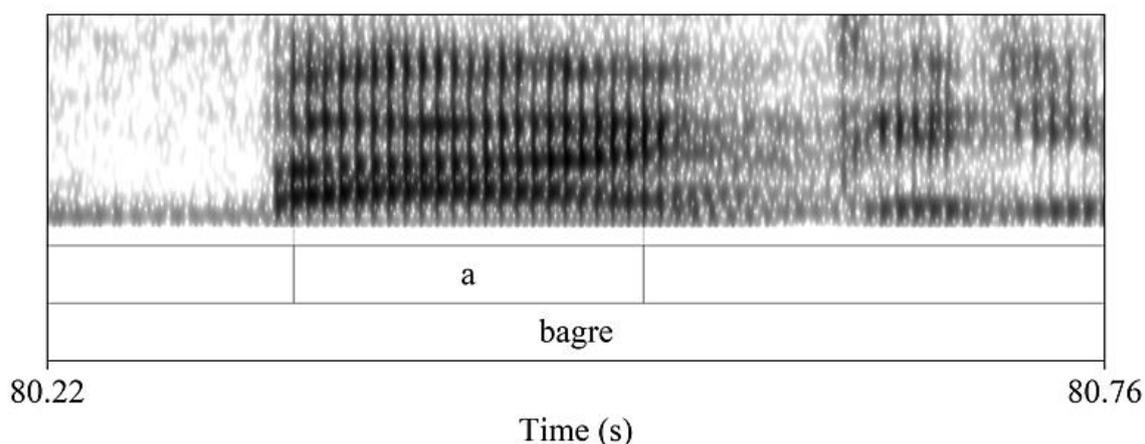
**Figura 5:** Espectrograma de *cata(r)*  
Fonte: Os autores

O espectrograma na Figura 5, de /a/ tônico em contexto oral, mostra uma relativa estabilidade dos formantes, o que se atribui à ausência de nasalidade. Um aumento de  $F_1$  da vogal se percebe visualmente, o que indica, como se espera, que a vogal oral é mais baixa do que a nasal de *maçã* e *Catan* (Figuras 2 e 4).



**Figura 6:** Espectrograma de *bug*  
Fonte: Os autores

No espectrograma da Figura 6, não há a dissipação de  $F_2$  exibida nas Figuras 1 e 3, de /a/ nasal (vogal mais apêndice nasal), o que se espera de uma emissão vocálica oral. O padrão formântico é similar ao de *maçã* e *Catan* sem apêndice nasal (Figuras 2 e 4), com  $F_1$  mais baixo do que o da emissão oral e baixa de /a/ (*cata(r)*, Figura 5). A subida de  $F_2$  ao final da emissão deve-se à transição da vogal para a oclusiva velar vozeada.



**Figura 7:** Espectrograma de *bagre*  
Fonte: Os autores

O espectrograma da Figura 7 (*bagre*) mostra padrão constante dos formantes da vogal /a/ tônica oral, com transição para a oclusiva velar seguinte perceptível na subida de  $F_2$  ao final da emissão vocálica, transição que se vê também na Figura 6 (*bug*). Desconsiderando-se essa transição, o padrão formântico de /a/ tônico em *bagre* se assemelha ao de *cata(r)* (Figura 5) e representa as realizações de /a/ baixa oral. No entanto, difere do padrão de *bug* (Figura 6) em  $F_1$ , que é mais alto, correspondendo a uma emissão relativamente mais alta da vogal.

Os espectrogramas nas Figuras 1 a 7 permitem visualizar similaridades e diferenças nos padrões formânticos das realizações vocálicas em questão. As medidas correspondentes a esses padrões estão reunidas na Tabela 3.

	<b>maçã(1)</b>	<b>maçã(2)</b>	<b>catan(1)</b>	<b>catan(2)</b>	<b>cata(r)</b>	<b>bug</b>	<b>bagre</b>
	[ã]	[ə]	[ã]	[ə]	[a]	[ə]	[a]
<b>F<sub>1</sub></b>	431	521	436	482	811	541	829
<b>F<sub>2</sub></b>	1369	1537	1434	1459	1430	1384	1473
<b>F<sub>3</sub></b>	2600	2556	2661	2670	2380	2733	2390

Índice (1): emissão da palavra com vogal nasal mais apêndice nasal

Índice (2): emissão da palavra com vogal oral, sem apêndice nasal

**Tabela 3:** Valores de  $F_1$ ,  $F_2$  e  $F_3$  em Hertz para as palavras-alvo investigadas  
Fonte: Os autores

Dos valores médios da Tabela 3, enfatizam-se os de  $F_1$  e de  $F_2$ . Os valores de  $F_2$  são todos bastante próximos, o que indica não haver grande diferença, nos dados analisados, no que diz respeito à anterioridade/posterioridade das vogais. Trata-se, em todos os casos, de vogais centralizadas nesse aspecto, com valor médio de 1441 Hz. Os valores de  $F_1$ , contudo, são diferentes a depender da vogal inspecionada.

Na comparação de *maçã* (1) e *maçã* (2), *catan* (1) e *catan* (2), percebe-se que os valores de  $F_1$  para as vogais emitidas sem o apêndice nasal (formas de índice 2) são um pouco maiores. Contudo, esses valores são bastante inferiores ao valor de [a] em *cata(r)*, de 811 Hz, e em *bagre*, de 829 Hz. Vale dizer, tanto [ã] quanto [ə] são elevadas em relação a [a], mas a elevação é ligeiramente maior em [ã].

Na comparação de *bug*, com vogal de base não nasal mas elevada, e *bagre*, com /a/ oral, [ə] (*bug*) apresenta valores inferiores de  $F_1$ , ou seja, é mais alta do que [a] (*bagre*).

Os resultados da inspeção qualitativa parecem apontar diferentes possibilidades de realização vocálica em palavras como *maçã* e *Catan*, uma das quais apresenta elevação, mas não necessariamente nasalidade. Essa emissão elevada e sem nasalidade em *maçã* e *Catan* parece ser quase a mesma realizada em *bug*.

### 4.3. Discussão

A inspeção acústica (dados de produção) confirmou variação nos *outputs* de /a/ nasal em final de palavra, entre uma emissão com vogal nasalizada/elevada+apêndice nasal e uma emissão com vogal elevada, sem nasalidade, tampouco apêndice nasal. Além disso, a inspeção mostrou que a emissão de [ə] não nasal em sílabas tônicas de empréstimos é possível em português. Esses resultados ajudam a responder a uma das perguntas de pesquisa, explicando por que falantes nativos de PB não recuperam a nasal de base em jogos de linguagem envolvendo percepção.

Se, como se constata na comparação com outras línguas (seção 3), a nasalização vocálica em PB não é mecânica ou fisiologicamente motivada, já que a língua distingue vogais orais de vogais nasais em termos contrastivos; e se, por essa razão, o falante-ouvinte de PB tem experiência para perceber acuradamente tanto a nasalidade quanto à modificação de altura vocálica resultante da nasalização (Goodin-Mayeda 2011, 2016), não deveria haver dificuldade de resgatar a base /aN/ em tarefas de percepção.

Se tal dificuldade existe, a motivação pode estar não no estatuto do processo de nasalização no PB, mas no fato de, como mostram os resultados de nossa inspeção acústica, haver mais de uma possibilidade de realização de /aN/ (vogal nasalizada/elevada+apêndice nasal e vogal elevada sem nasalidade nem apêndice nasal) e de, em termos de altura, a vogal resultante ser muito similar à vogal de empréstimos como *bug*, do inglês, em que não se identifica qualquer nasalidade. Ou seja, as pistas referentes à altura vocálica, usadas pelo falante-ouvinte para perceber os efeitos da nasalização, não são suficientemente exclusivas em PB, prejudicando o mapeamento de um para um das emissões de /a/ em contexto nasal com a representação bissegmental /aN/.<sup>17</sup>

A inspeção responde a outra pergunta da pesquisa, sobre a qualidade (altura) da vogal elevada/nasalizada (*maçã* [ma'sã<sup>h</sup>]) e não nasalizada (*maçã* [ma'sə]): por que a altura é a mesma se a nasalidade não se manifesta? Hajek (1997: 22), sobre universais de mudança fônica referentes à nasalização, defende que "the phonologization of a contextual effect, in this case vowel nasalization, precedes and is independent of loss of the conditioning environment, N." Mais adiante, no mesmo estudo, o autor afirma que "N-deletion will not normally be expected to occur unless phonologization of contextual vowel nasalization has already preceded it." (Hajek 1997: 69).

<sup>17</sup> Isso, no entanto, não desfaz a hipótese da representação bissegmental de /a/ nasal, já que o apêndice nasal se verifica em uma das emissões possíveis.

As afirmações de Hajek (1997) permitem supor que a nasalidade de /aN/ em sílaba final de palavra já foi fonologizada. Nesse caso, se apagado o elemento nasal, a forma fica suscetível à desnasalização, não necessariamente ao abaixamento vocálico, talvez porque, em termos funcionais, a altura vocálica seja robusta o suficiente para garantir os contrastes existentes – o que explicaria, também, o fato de /a/ e não as outras vogais ser selecionada como alvo da desnasalização (as alterações de altura das demais vogais nasais não são tão grandes). Trata-se de suposições, apenas, que mereceriam ser testadas em estudos futuros, voltados à variação de /aN/ em sílaba final, à percepção das formas em variação, a aspectos acústicos que aprofundassem a inspeção qualitativa aqui feita.

Esses estudos poderiam contribuir para responder a uma questão correlata, a da evitação de vogais [-ATR] no *output* de vogais nasalizadas. Como se viu (seção 3) com base em Kingston (2007), tal evitação parece ser um parâmetro do português, língua que tende a dispersar vogais nasalizadas 'para cima' no espaço vocálico.

## 5. Conclusão

O estudo retomou a questão da representação das vogais nasais no português, com o que se justificou a adesão à hipótese da sequência /vN/ na base de /a/ nasal e se sustentou a interpretação da nasalização vocálica e da elevação da vogal nasalizada como processos fonologicamente derivados. Essa interpretação prevê e explica as realizações coarticulatórias verificadas em análises fonético-acústicas e perceptuais.

A revisão de literatura (Goodin-Mayeda 2011, 2016) comparando português e espanhol – línguas aparentadas, com um inventário segmental similar, mas distintas quanto à nasalização ('mecânica' em espanhol, fonológica em português) – mostrou que a experiência diferenciada dos falantes com esse processo tem efeito sobre sua capacidade de perceber acuradamente os segmentos envolvidos na coarticulação de vogal e consoante nasal: maior para o falante de português, menor para o falante de espanhol.

Dada essa capacidade, é de se esperar que o falante-ouvinte de português mapeie qualquer realização de vogal nasal à sequência /vN/ de base. A dificuldade de o falante-ouvinte fazer esse mapeamento na realização de /a/ nasal, como registrado na literatura (Guimarães e Nevins 2013), sugere que padrões fonéticos estejam obscurecendo a acurada percepção dos efeitos da nasalização.

A inspeção acústica realizada, mesmo que qualitativa e de caráter preliminar, confirmou que o padrão formântico característico de vogal /a/ nasalizada, com valores de F<sub>1</sub> mais baixos, pode não vir acompanhado de qualquer pista acústica de nasalidade, o que diminui a capacidade de identificar a nasalidade e atribuí-la a um segmento nasal seguinte.

Esclarecer o padrão de desnasalização variável da vogal elevada, realizar análise acústica e perceptual das variantes verificadas, relacionar o constatado em sílaba final a outras posições na palavra são desenvolvimentos esperados deste estudo.

## Referências Bibliográficas

- Abaurre, Maria Bernadete Marques. 1973. *Nasality in Portuguese: a critical consideration of a proposed analysis for word-final diphthongs*. Monografia (Linguística) - Departamento de Linguística, SUNY/AB, Nova Iorque.
- Abaurre, Maria Bernadete Marques e Filomena Sandalo. 2008. A vogal /a/ como segmento debucalizado em português. *Anais do XV Congresso Internacional da ALFAL*, Montevidéu. CD-ROM.
- Barbosa, Plínio e Sandra Madureira. 2015. *Manual de fonética acústica experimental: aplicação a dados do português*, São Paulo, Cortez.
- Battisti, Elisa. 1997. *A nasalização no português brasileiro e a redução dos ditongos nasais átonos: uma abordagem baseada em restrições*, Tese de Doutorado, Faculdade de Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Inédita.
- Battisti, Elisa. 1998. A nasalização no português brasileiro pela teoria da otimidade. *Revista de Estudos da Linguagem*, 7: 59-89.
- Bisol, Leda. 1998. A nasalidade, um velho tema. *D.E.L.T.A.*, Número especial: 00-00.
- Bisol, Leda. 2002. Estudo sobre a nasalidade, em Maria Bernadete M. Abaurre e Angela C. S. Rodrigues (Orgs.). *Gramática do português falado. Volume VIII: Novos estudos descritivos*, Campinas/SP, Editora da UNICAMP: 501-535.
- Boersma, Paul e David Weenink. 2018. *Praat: doing phonetics by computer [Computer program]*. Versão 6.0.43, [em linha] (Disponível em <http://www.praat.org/>).
- Cagliari, Luiz Carlos. 1977. *An experimental study of nasality with particular reference to Brazilian Portuguese*. Tese de Doutorado. Universidade de Edimburgo, Edimburgo. Inédita.
- Câmara Jr., Joaquim Mattoso. 1953. *Para o estudo da fonêmica portuguesa*. Rio de Janeiro, Organização Simões.
- Câmara Jr., Joaquim Mattoso. 1970. *Estrutura da língua portuguesa*. Petrópolis, Vozes.
- Câmara Jr., Joaquim Mattoso. 1984. *Problemas de linguística descritiva*. 11 ed. Petrópolis, Vozes.
- Chomsky, Noam e Morris Halle. 1968. *The sound pattern of English*, New York, Harper & Row.
- Cohn, Abigail C. 1990. Phonetic and phonological rules of nasalization. *UCLA Working Papers in Phonetics*, 76.
- Dellatre, Pierre C. 1969. Explaining the chronology of nasal vowels by acoustic and radiographic analysis, *Institute of international studies of the US Department of Health, Education and Welfare*: 101-119.
- Dupoux, Emmanuel, Erika Parlato, Sonia Frota, Yuki Hirose e Sharon Peperkamp. 2011. Where do illusory vowels come from? *Journal of Memory and Language*, 64: 199-210.

- Fowler, Carol A. e Julie M. Brown. 2000. Perceptual parsing of acoustic consequences of velum lowering from information for vowels. *Perception & Psychophysics*, 62 (1): 21-32.
- Goodin-Mayeda, C. Elizabeth. 2011. Coping with the effects of coarticulation: Spanish and Portuguese listeners' perception of nasal vowel height. *The phonetician*, 103/104: 20-35.
- Goodin-Mayeda, C. Elizabeth. 2016. *Nasals and nasalization in Spanish and Portuguese: Perception, phonetics and phonology*, Amsterdam/Philadelphia, John Benjamins Publishing Company.
- Guimarães, Maximiliano e Andrew Nevins. 2013. Probing the representation of nasal vowels in Brazilian Portuguese with language games, *Organon*, 54, 28: 155-178.
- Hall Jr., Robert A. 1943. The unit phonemes of Brazilian Portuguese. *Studies in Linguistics* 1: 1-15.
- Hammarström, Göran. 1962. Review of José Gonçalo Herculano de Carvalho 1958. *Fonologia mirandesa*, *Romance Philology* 15: 350-356.
- Hajek, John. 1997. *Universals of sound change in nasalization*, Oxford/Malden, Blackwell.
- Johnson, Keith. 2012. *Acoustic and auditory phonetics*, Malden/Oxford, Wiley-Blackwell.
- Kingston, John. 2007. The phonetics-phonology interface, em Paul de Lacy (Editor). *The Cambridge Handbook of Phonology*. Cambridge, Cambridge University Press: 401-434.
- Kiparsky, Paul. 1982. Lexical morphology and phonology, em The Linguistic Society of Korea (Editor), *Linguistics in the Morning Calm*, Seoul, Hanshin: 3-91.
- Lee, Seung Hwa. 2013. Interface fonologia-morfologia: diminutivos no PB, *Revista Diadorim*, Número especial: 113-125.
- Lopez, Barbara S. 1979. *The sound pattern of Brazilian Portuguese (Cariocan dialect)*, Tese de Doutorado, University of California, Los Angeles. Inédita.
- Mateus, Maria Helena M. 1975. *Aspectos da fonologia portuguesa*, Lisboa, Centro de estudos Filológicos do Instituto de Alta Cultura.
- Medeiros, Beatriz R. 2007. Vogais nasais do português brasileiro: reflexões preliminares de uma revisita. *Revista Letras*, 72: 165-188.
- Medeiros, Beatriz R., Mariapaola D'Imperio e Robert Espesser. 2008. La voyelle nasale en Portugais Brésilien et son appendice nasal: étude acoustique et aérodynamique. *Journées d'Etude sur la Parole (JEP)*: 1-4.
- Moraes, João Antônio de e Leo Wetzels. 1992. Sobre a duração dos segmentos nasais e nasalizados em português - um exercício de fonologia experimental, *Cadernos de estudos linguísticos*, 23: 153-166.
- Parkinson, Stephen. 1983. Portuguese nasal vowels as phonological diphthongs, *Lingua*, 61: 157-177.
- Quicoli, A. Carlos. 1990. Harmony, lowering and nasalization in Brazilian Portuguese, *Lingua*, 80: 295-331.
- Quicoli, A. Carlos. 1995. Cyclicity and stress erasure in Portuguese and Spanish, *Rivista di Linguistica*, 7: 293-331.
- Rothe-Neves, Rui e Hellen Valentim. 2012. On the duration of nasal vowels in Brazilian Portuguese. *Revista Diadorim*, 12: 108-128.

- Seara, Izabel C. 2000. *Estudo acústico-perceptual da nasalidade das vogais do português brasileiro*, Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Inédita.
- Solé, Maria-Josep. 1992. Phonetic and phonological processes: the case of nasalization, *Language and speech*, 35 (1-2): 29-43.
- Sousa, Elizabeth M. G. 1994. *Para a caracterização fonético-acústica da nasalidade no português do Brasil*, Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas/SP. Inédita.
- Souza, Luiz C. de S. e Vera Pacheco. 2012. Uma análise acústica das vogais orais, nasais e nasalizadas no dialeto de Vitória da Conquista, Bahia. *Signum: Estudos Linguísticos*, 15 (2): 401-431.
- Tláškal, Jeromír. 1980. Remarques sur les voyelles nasales en portugais, *Zeitschrift für Phonetik*, 33: 562-570.
- Trigo Ferre, Rosario L. 1988. *On the phonological behavior and derivation of nasal glides*, Tese de Doutorado, MIT, Cambridge. Inédita.
- Wetzels, Leo. 1997. The lexical representation of nasality in Brazilian Portuguese, *Probus*, 9: 203-232.

Nota: A elaboração do artigo teve a seguinte participação dos autores: Samuel Gomes de Oliveira efetuou e relatou a inspeção acústica dos dados. Elisa Battisti realizou e escreveu as demais partes do estudo.