

UMA PROPOSTA SOBRE A CODA DO PORTUGUÊS BRASILEIRO A PARTIR DA FONOLOGIA GESTUAL, COM FOCO ESPECIAL NA NASAL

Beatriz RAPOSO de MEDEIROS
FFLCH/USP

RESUMO

Propomos que a coda do português brasileiro apresenta uma coordenação específica entre os gestos vocálico e consonantal, com um gradiente de vocalização. Essa coordenação deve ser entendida no âmbito da Fonologia Gestual, ou Fonologia Articulatória, que prevê maior estabilidade gestual em estruturas CV e menor estabilidade em estruturas VC. Estudos acústicos e aerodinâmicos aqui apresentados sobre a nasalidade vocálica e seus diferentes contextos à direita levam-nos a inferir vários tipos de sobreposição articulatória dos gestos envolvidos na vogal e sua coda nasal. Uma das sobreposições inferidas é a do gesto vocálico com o gesto vélico para a qual hipotetizamos forte acoplamento (ou aderência) intergestual.

ABSTRACT

In this article we argue that the coda in Brazilian Portuguese has a specific coordination pattern between vowel and consonant gestures, involving gradient vocalization. Such coordination should be understood within Gestural or Articulatory Phonology, which posits a higher stability in CV gestural structures and a lower stability in VC structures. The aerodynamic and acoustic studies presented here on vowel nasality and its different right contexts suggest articulatory overlap among gestures constituting the vowel and its nasal coda. The hypothesized overlap between the vowel and the velic gesture presents a strong inter-gestural coupling (or bonding).

PALAVRAS-CHAVE

Coda. Coda Nasal. Fonologia gestual. Português Brasileiro

KEYWORDS

Brazilian Portuguese. Coda. Gestural Phonology. Nasal coda.

Introdução

A proposta deste artigo é evidenciar algumas especificidades do português brasileiro (PB) em relação à coda, para, em seguida, enveredar para a explicação da nasalidade vocálica. O comportamento da coda silábica é bastante intrigante e oferece terreno amplo para discussões, já que a posição de final de sílaba é propícia a fenômenos como o de redução dos gestos fônicos. Inicialmente forneceremos uma perspectiva dinâmica da sílaba, discorreremos sobre algumas codas do PB e, em seguida, veremos como a visão gestual sobre a instabilidade do segmento de coda nos leva a entender melhor as vogais nasais no PB.

1. A coda brasileira

Segundo a descrição e a explicação estruturalistas (CAMARA JR., 1982 [1953]), as consoantes presentes em codas silábicas no PB são fricativas, nasais, róticos e laterais, representadas pelos arquifonemas /S/, /N/, /R/ e /L/. Os arquifonemas indicam a variabilidade de realizações dessas codas, já estudadas quanto ao enfraquecimento, à neutralização de traços, à vocalização do /l/ e ao comportamento aparentemente diferente das líquidas (CALLOU, LEITE & MORAES, 1998; ALBANO, 2005; D'ANGELIS,

2002; HORA, 2006). A vocalização da coda em PB é um aspecto a ser abordado ao tratarmos da coda nasal na visão mais atual da Fonologia Gestual (FonGest).

Em relação à consoante de coda, a intuição mattosiana, inscrita para sempre no PB através dos arquifonemas, e as questões levantadas pelos trabalhos de autores brasileiros sobre nossa língua coadunam-se com a proposta de BROWMAN & GOLDSTEIN (1995b) sobre efeitos gestuais dependentes da posição da sílaba. A redução articulatória final no inglês, para as obstruintes surdas [p], [t] e [k] e para as soantes [l] e [n], documentada por esses autores, parece ter a mesma natureza daquela encontrada no holandês, em que /l/ → /w/ (FIKKERT, 1992), que logo associamos com a vocalização do /l/ em PB. Embora em algumas línguas a posição final de palavra favoreça o desvozeamento, não é isso que acontece com /l/ no PB. Neste caso, o articulador principal, o corpo da língua, cumpre seu movimento, mas perde-se a informação gestual a respeito da posição da ponta da língua. No entanto, permanece a percepção da posição retraída da língua para o /l/ final, configuração do trato parecida com a do *glide* labial. Daí o gesto audível ser vocálico¹.

O caso do enfraquecimento do /r/ em dialetos do PB, como o carioca, vem acompanhado de outro fenômeno, o da posteriorização e espirantização deste /r/ de coda, bastante intrigante, uma vez que, de líquida, a consoante passa a ser produzida como fricativa, fazendo com que o segmento migre para outra classe fonológica quando seguida de consoante, em posição lexical medial ou em juntura externa – como, por

¹ John Ohala é grande defensor da mudança fonológica tendo por causa o ouvinte, ou, em outras palavras, a mudança fonológica com base no gesto audível e não no gesto articulado. O artigo no qual chama atenção para isso é o *The listener as a source of sound change*, de 1981.

exemplo, em *Mar Cáspio*; ou, ainda, em fronteira final de enunciado. Quando, no entanto, tal coda faz fronteira com vogal, como em *Mar Egeu*, a líquida retorna à cena. Fonologias tradicionais descrevem o processo de posteriorização e fricativização como parte de um processo mais amplo – o enfraquecimento – em que a vibrante múltipla passaria à simples, a simples passaria à fricativa velar, e esta última à glotal, que por sua vez se apagaria completamente (CALLOU, LEITE & MORAES, 1998). A Fonologia Gestual concebe a explicação a partir do movimento dos articuladores para atingir o alvo do /r/ em coda e não uma regra ou processo fonológico a determinarem suas variantes. Nesta visão pode-se transcrever o já dito por ALBANO (2005):

[...] a perda do gesto apical e de parte dos gestos radical ou dorsal envolvidos na formação de uma vibrante é uma manobra que qualquer língua pode adotar como medida de economia em prol da fluência na pronúncia casual (p. 50).

Se, por um lado, a coda em /r/ apresenta variantes que nem sempre indiciam a redução ou o enfraquecimento da consoante – já que tendem para a realização ora soante, ora obstruente –, as codas em /l/ e /n/ parecem facilmente ceder à força do núcleo vocálico, perdendo suas características consonantais. A lateral torna-se [w] em *mil, mel, mal, farol, azul*; por sua vez, a nasal, como bem aponta D'ANGELIS (2002), é percebida como coda por nasalizar a vogal:

[...] em muitos falantes, a presença fonológica do travamento silábico só pode ser justificada pela nasalidade encontrada na vogal núcleo da sílaba de que participa, mas por nenhum traço consonantal audível à direita dela.

Em outras palavras, a consoante nasal de coda em PB perde ponto de articulação, fenômeno designado na Fonologia como debucalização. Essa explicação foi acolhida ao longo do tempo na fonologia brasileira, como em BISOL (2002), para quem a vogal nasal é um grupo de vogal oral seguida de consoante nasal subespecificada, apoiando-se na consoante seguinte para obter ponto. Em estudo fonético acústico, SOUSA (1994) evidencia o murmúrio nasal como esse elemento consonantal nasal sem ponto. Com base em uma visão histórica, segundo a qual a perda da consoante é ponto pacífico, SHOSTED (2006) fala da emergência de uma nasal velar depois da vogal nasal em posição final de palavra antes de vogal oral.

Voltemos à questão da lateral /l/, assumindo que sua vocalização, assim como a perda de ponto de /n/, é efeito de sua posição silábica final. Tratar-se-ia de posição propícia à redução de elementos consonantais, dado que tal posição culminaria com o momento decrescente do esforço empregado para a produção da sílaba. Essa explicação para a redução final é apenas provisória (BROWMAN & GOLDSTEIN, 1995b). Ao longo do tempo, o desenvolvimento da Fonologia Gestual passa a explicar a intergestualidade de consoantes e vogais no interior da sílaba com mais sofisticação, como veremos adiante.

Por ora, é interessante chamar a atenção para os achados de GICK (2003) sobre a ressilabificação parcial de /l/, /w/ e /j/, a que o autor também chama de ambissilabicidade. Tanto /l/ como /w/ são constituídos de um gesto consonantal e um gesto vocálico (gesto-C e gesto-V, respectivamente). O gesto-C de /l/ é o de ponta da língua e o gesto-V dessa líquida é o de dorso da língua. Quanto ao glide /w/, seu gesto-C é o labial e seu gesto-V é o dorsal. Vê-se, então, que /l/ e /w/ têm em comum o gesto-V. O /j/ não teria a duplicidade de gestos, apenas o gesto-V. GICK (2003) investigou o comportamento articulatorio da

líquida e dos glides acima descritos, em diferentes posições silábicas: a inicial, a ambígua (ambissilábica) e a final, e verificou que os gestos-C de /l/ e /w/ perdem em magnitude e apresentam atraso – portanto fora de fase – em relação ao gesto-V, em posição final de palavra. Em caso de juntura externa (*ball otter*), quando há a ambissilabidade, o gesto-C de /l/ se confirma como anterior (ponta da língua), mas em atraso em relação ao gesto-V, que, por sua vez, se mantém inalterado (dorso da língua).

As diferenças de *timing* dos gestos que compõem a líquida em inglês, expostas por GICK, reforçam os já clássicos achados de SPROAT & FUJIMURA (1993) sobre o /l/ e estão coerentes com aqueles de KRAKOW (1989) sobre o /m/. Enquanto BROWMAN & GOLDSTEIN (1995b) encontram, junto às obstruintes, a perda de magnitude do gesto-C para /p/, /t/ e /k/² na posição final da sílaba, vimos que as soantes são produzidas de modo a seus gestos constituintes estarem fora de fase. O inglês parece ser uma língua em que tais fenômenos sejam resistentes a uma redução total, pelo fato mesmo de apresentarem codas consonantais de diversos tipos. Já em PB, o gesto consonantal de coda parece apresentar redução quase completa. A velarização do /l/, ainda presente nos dialetos do sul, já deu lugar a /w/ nos dialetos do sudeste e nordeste³. Assim, a dessincronização dos gestos constituintes da líquida lateral em PB pode ser vista entre dialetos – e obviamente junto ao dialeto do sul – e não mais interiormente ao dialeto em que a vocalização já é categórica.

Outra coda que parece estar bem estabilizada no PB é a nasal. No entanto, o fato de o gesto vélico se iniciar em

² O gesto-C é único na composição das obstruintes estudadas por BROWMAN & GOLDSTEIN (1995b).

³ Ver dados do NURC em CALLOU, LEITE & MORAES (1998).

diferentes pontos do curso da vogal (LOVATTO *et al.*, 2007) distingue a coda nasal das outras em PB. Assim como o gesto-V da vogal nuclear aceita simultaneidade com o gesto-C (o abaixamento do véu), esse se prolonga na constrição seguinte (MEDEIROS, 2008). Falta-nos, porém, um maior número de estudos sobre os diferentes contextos à direita da vogal, para entender melhor a natureza da coda nasal. Nas seções 5, 6, 7 e 8 deste artigo falaremos de alguns estudos que visam a explicar a nasalidade vocálica em relação à sua borda direita. Por enquanto, julgamos adequado entender a estrutura da sílaba no âmbito da Fonologia Gestual.

2. Estabilidade e instabilidade de gestos

Conforme já vimos, desde o final da década de oitenta até mais recentemente, a sílaba aparecia nos trabalhos da FonGest como estrutura já dada (BROWMAN & GOLDSTEIN, 1988, 1989, 1990a, 1990b, 1995, 2000), a qual não atribuía a natureza de osciladores aos gestos, como faz mais recentemente (GOLDSTEIN *et al.*, 2007). Por vezes, fenômenos como o faseamento de consoantes e vogais e a ressilabificação foram relacionados à visão fonológica tradicional da sílaba (1990a). Através de um postulado⁴, os autores introduziam as fases e indicavam a regra ou restrição formal à qual tal proposta correspondia. Assim, a relação de fase entre consoante e vogal – nesta ordem, CV – foi considerada análoga ao *Princípio de Ataque Silábico Máximo* (CLEMENTS & KEYSER, 1983). O mesmo pode ser dito em relação à ressilabificação (*idem*), que é comparada ao

⁴ O postulado sobre o faseamento CV: “(2b) A vocalic gesture and the leftmost consonantal gesture of a preceding associated consonant sequence are phased so that the target of the consonantal gesture (240 degrees) coincides with the onset of the vocalic gesture (0 degrees). This is abbreviated as follows: C (240) = V (0)”.

postulado⁵ da fonologia articulatória sobre ambissilabidade, segundo o qual uma sequência de consoantes intervocálica está associada a ambos os gestos vocálicos adjacentes. Ainda em tom de diálogo com os modelos fonológicos não-gestuais, a hierarquia silábica de SELKIRK (1984) recebe linhas de correspondência com os gestos articulatórios, que, por sua vez, estão relacionados com os articuladores do trato vocal. Em uma palavra como *palm* ('palma da mão'), o fechamento labial está ligado à camada de raiz; o estreitamento faríngeo e o gesto vélico sobreposto ao fechamento labial estão ligados à camada de mora (BROWMAN & GOLSDSTEIN, 1989). As correspondências entre as visões estática e dinâmica, evidenciadas por BROWMAN & GOLSDSTEIN (1989), são uma tentativa desses autores de não isolar a Fonologia Articulatória, então nascente, das demais teorias. O fato de possuir uma unidade tão diferente, o gesto, não implica a negação das estruturas fonológicas estudadas tradicionalmente, dentre as quais a sílaba.

Entre meados da década de 90 e início deste milênio, a FonGest manteve as investigações sobre a sílaba, assumindo-a como palco da coordenação entre gestos, ao mesmo tempo em que assumia que fatos como a redução silábica, o efeito *c-center* e as relações de fase competitivas davam conta da estrutura silábica do inglês (BROWMAN & GOLSDSTEIN, 1995b; HONOROF & BROWMAN, 1995; BROWMAN & GOLSDSTEIN, 2000). Até então, os gestos eram modelados como osciladores de uma equação de sistema massa-mola, com parâmetro de

⁵ O postulado sobre a afiliação silábica: "(4) The leftmost consonantal gesture of a consonant sequence intervening between the two vocalic gestures is associated with both vocalic gestures. A consonant sequence is defined as intervening iff the entire sequence lies between the two vocalic gestures when projected onto the one-dimensional oral tier".

amortecimento da mola, sem, no entanto, estarem acoplados entre si.

Só mais recentemente é que a sílaba deixa de ser o cenário das relações intergestuais, ou seja, o lugar que apenas abriga os osciladores, e passa a ser o modo como se acoplam os osciladores. (NAM & SALTZMAN, 2003; GOLDSTEIN *et al.*, 2007). Isso só é possível com os achados anteriores, como os efeitos posicionais, *c-center* e o efeito de aderência (*bonding effect*). Quanto aos efeitos posicionais, vimos, na seção anterior, que o enfraquecimento e/ou a redução final do elemento de coda podem levar à vocalização. Ora, este fenômeno fônico nos é particularmente interessante, pois pode ajudar a explicar a nasalidade vocálica em PB.

Assumimos a hipótese de que a nasalização de vogais em PB se circunscreve ao fenômeno de redução final existente na estrutura silábica. A vocalização das codas no PB pode ser explicada com base na ideia de coordenação de gestos, tendo como guia os achados sobre o /l/ final em inglês, que fica mais parecido com /w/ (SPROAT & FUJIMURA, 1993), e o /m/ final, também em inglês, cujos gestos vélico e de fechamento labial ficam descompassados: primeiro o véu abaixa e depois há o fechamento dos lábios, diferentemente do que acontece com /m/ em posição inicial de sílaba (KRAKOW, 1989). Tais explicações, para o inglês, revelam que as consoantes podem apresentar diferentes coordenações dos gestos que as compõem, dependendo da posição na sílaba. Para o PB, assumimos que a posição silábica final é ainda mais favorável para o descompasso dos gestos canônicos das consoantes soantes, como /l/, /r/ e /N/, e que o resultado disso é a vocalização da coda. Ao se chegar a essa proposta, não é preciso entender a ideia de osciladores acoplados, pois de certa forma a literatura desenvolvida até então já explicava que a posição de ataque

confere uma coordenação gestual diferente daquela da posição de coda. No entanto, o modelo inicial, baseado no sistema massa-mola, preocupava-se em explicar os movimentos articulatórios, tendo os gestos como padrões estáveis da fala, e relações arbitrárias de fase. Não havia a necessidade de explicar como os gestos “colavam-se” uns nos outros em faseamentos naturais. O fenômeno da redução final, por exemplo, revela mais sobre a consequência da combinação dos gestos do que explica sua causa. A questão da aderência entre os gestos é, finalmente, tratada por GOLDSTEIN *et al.* (2006), que lançam luz sobre a sílaba como modo de acoplamento de osciladores.

Gestos articulatórios são unidades de ação que se combinam, ou se “colam”. GOLDSTEIN e colegas (2006) recorrem a outra metáfora para entender como as unidades fonológicas aderem umas às outras: os gestos são vistos como átomos e as sílabas, como moléculas. Mas o que atrai tais átomos entre si? Em primeiro lugar, entenderemos como a vogal e a consoante, unidades articuladas da fala, formam unidades maiores e coordenadas. A combinação consoante e vogal nos dá a sílaba CV, considerada um tipo silábico universal, em que o ataque e o núcleo se combinam com relativa liberdade (qualquer consoante com qualquer vogal) e que não abriga peso silábico. As diferentes naturezas da consoante e da vogal permitem que sejam configuradas ao mesmo tempo no trato vocal, havendo, então, simultaneidade de informação. É possível configurar o trato de modo a obter, ao mesmo tempo, a constrição necessária para a consoante e a forma necessária que deve adquirir este trato para a vogal. Assim, em uma sílaba como /da/, por exemplo, ao se posicionar a ponta da língua nos alvéolos, já se está mantendo o estreitamento faríngeo.

Em segundo lugar, assumimos, juntamente com a proposta mais recente da FonGest, que cada gesto articulatório – sendo

ele mesmo um sistema dinâmico – está ligado a um relógio, ou oscilador não-linear de planejamento (GOLDSTEIN, CHITORAN & SELKIRK, 2007). Esse relógio, no entanto, não trabalha sozinho, mas está, sim, ligado a outro, de outro gesto. Temos, assim, na sílaba CV, um par de osciladores acoplados, responsáveis por dar conta do *timing* dos gestos que se combinam. Os tipos e tamanhos de sílabas apresentam diferentes coordenações temporais, ou seja, diferentes *timings*, uma vez que os osciladores agirão de forma mais estável ou menos estável, conforme a constituição da sílaba. Em sílabas CCV, o núcleo estará em fase com ambas as consoantes, ao passo que, em sílabas VCC, o núcleo estará fora de fase com a consoante mais distante. Pode-se aumentar o número de osciladores (Vs e Cs) em enunciados com fronteiras de palavras (V#C-C-V; V-C#C-V; V-C-C#V) e, ainda assim, os ataques constituídos de consoante seguido de núcleo vocálico serão mais estáveis (NAM & SALTZMAN, 2003). Um bom exemplo de constituição da sílaba por osciladores acoplados está na comparação entre o Georgiano e o Tashlhiyt Berber (GOLDSTEIN, CHITORAN & SELKIRK, 2007). No Georgiano, sempre que há *onsets* complexos, as consoantes competem por estar em fase com a vogal. Já o Tashlhiyt Berber, língua em que só existem *onsets* simples, as consoantes que venham a ser acrescentadas à esquerda de outra consoante seguida de vogal constituem elas mesmas uma sílaba e, assim, não competem com suas vizinhas. Grosso modo, estar em fase ou fora de fase pode ser comparado a grupos de corredores em uma maratona. Quando poucos corredores de elite estão próximos entre si e bem à frente em relação aos demais corredores, eles estão em fase, ou competindo por um mesmo tempo. Por sua vez, os demais corredores estariam fora-de-fase em relação ao grupo de elite. Várias consoantes em *onset* competem por um mesmo

tempo em relação à vogal à direita, por isso se diz que estão em fase com a vogal.

A estrutura silábica, no modelo corrente da FonGest emerge, então, dos modos de acoplamento dos gestos. Como se viu, há combinações mais estáveis de gestos (CV) e menos estáveis (VC). No caso da vogal nasal em PB, temos uma coda nasal simples, em que o gesto consonantal, o vélico, ao mesmo tempo em que não está completamente em fase com a vogal, nasaliza-a. Da perspectiva dos osciladores de planejamento (os relógios), a nasalidade vocálica em PB pode ser assim explicada: há dois osciladores, V e C, cujo *timing* permite nasalização progressiva durante o gesto vocálico – tornando a vogal nasal – e máxima durante o fechamento do trato oral – murmúrio nasal. Por causa do enfraquecimento do gesto consonantal de coda, há perda do ponto de articulação, tornando sua “aderência” ao gesto vocálico, maior, o que constitui a vocalização. Essa porção vocálica fortemente nasal é variável conforme a vogal à esquerda, e tende a produzir movimentação nos formantes da mesma, como se verá abaixo.

3. Sobre as vogais nasais no PB

Além do interesse provocado pela instabilidade intrínseca da vogal nasal em PB, também é instigante a explicação deixada pela fonologia tradicional do século XX, de que não existem vogais nasais subjacentes na última flor do Lácio. No entanto, insistimos na ideia de que já se perceberiam vogais com qualidade bem nasal há quase dez séculos. É plausível pensar que dados históricos são evidências de que a nasalização completa da vogal se deu por volta do século XI, pelo menos.

Nas cantigas medievais do século XIII⁶, as grafias: nōno (não o tem), sōo (sou), bōa (boa), endōado (de graça), u~a, mã (mão), indicam a absorção da nasalidade pela vogal em contextos em que não havia consoante obstruente em seguida.

Assim, pode-se dizer que há pelo menos dois vieses que pesaram na interpretação da vogal nasal em PB: (1) o ortográfico, com relação ao fato de que a partir do século XVI voltou-se para uma espécie de normatização da pronúncia com base no latim culto (fase pseudo-etimológica) e (2) o estruturalista, que buscava formas abstratas da língua⁷. Obviamente um viés não dialogava com outro, sobretudo porque o segundo, da investigação linguística, admitia apenas tratar da língua falada, já que o estudo da língua escrita ficou fortemente circunscrito à Filologia de inícios a meados do século XX, no Brasil. Em relação à fase pseudo-etimológica, criticada por introduzir dificuldades inúteis, como *ch* em *caos* (MELO, 1957), provavelmente, vogais nasais que eram grafadas com diacrítico como em *mãsa*, *trõco* (ALI, 1966) passam a ser grafadas *mansa*, *tronco*.

A interpretação estruturalista da nasalidade vocálica advogava uma vogal oral seguida de elemento nasal (CAMARA JR., 1982 [1953]), e mais recentemente estendeu-se em uma visão gerativista em que os modelos eleitos são a Fonologia Lexical e a de Geometria de Traços (BISOL, 2002). As explicações para a vogal nasal interna (como em *canto*) a partir das regras Fonologia Lexical dão conta de todas as alturas

⁶ Em Antologia gentilmente cedida por Xoan Lagares.

⁷ Sobre a questão da existência de um viés alfabético, vale pontuar que há uma discussão importante sobre o assunto em PORT (2007). Para o autor, a descrição segmental das línguas é aceita desde a criação da escrita alfabética, portanto desde a Antiguidade, e confundiu nosso entendimento sobre a natureza contínua da fala. Em *Against Formal Phonology* (PORT & LEARY, 2005), a crítica é direcionada à SPE de CHOMSKY E HALLE, uma vez que os últimos aí advogam a representação abstrata e psicológica do segmento, o que é contestado pelos autores.

vocálicas e duas posições acentuais (a tônica e a pós-tônica) e partem do princípio de que é o elemento nasal (N) que propicia a nasalidade da vogal que o antecede. Este elemento, principal segmento do processo da nasalidade vocálica, varia seu ponto – conforme a obstruinte que o segue – e pode, por vezes, ser apagado, no caso de ocorrer em sílaba átona final (por exemplo, *homem*).

Uma visão fonética do fenômeno (SOUSA, 1994; SEARA, 2000) propõe o entendimento da vogal nasal em duas fases: uma vocálica e outra de murmúrio nasal, a que chamaremos de visão de fases⁸. Tanto a visão estruturalista, mais conhecida como bifonêmica – e menos como arquifonêmica –, como a visão de fases são as mais conhecidas em meio aos estudiosos da nasalidade vocálica em PB. A bifonêmica acaba sendo endossada mesmo por estudos pós-estruturalistas, uma vez que esses explicam a vogal nasal como vogal oral seguida de consoante nasal (CAGLIARI, 1977, 1982; PARKINSON, 1983; QUÍCOLI, 1990; MORAES & WETZELS, 1992). Vejamos como podemos esquematizar as diferentes visões sobre a vogal nasal:

Bifonêmica

VO	CN
-----------	-----------

de Fases

VN	MN
-----------	-----------

Propomos uma visão da vogal nasal que leve em conta a coordenação de dois gestos: o vocálico e o vélico, que se sobrepõem, visão que chamaremos de gestual. Ressaltamos que

⁸ O termo “fase” não significa aqui o mesmo que “fase” em um fenômeno físico de oscilação harmônica.

ela não é oposta às visões anteriores, pois a natureza do fenômeno faz com que tratemos da nasalidade vocálica em PB como a coordenação de dois gestos, e não como uma vogal totalmente nasalizada. Ela é semelhante à interpretação de ALBANO (1999) dos dados de SOUSA (1994), com a diferença de que adere à versão mais recente da FonGest e propõe, portanto, que o deslizamento abaixo caracterize uma relação de antifase:



A nasalização da vogal, em dezenas de línguas, motivou a proposta de universais de KAWASAKI (1986). Há cinco afirmações a respeito desses universais, fundamentadas em achados cuja ideia básica é de que consoantes nasais adjacentes a vogais em sequências VC interagem com essas últimas, podendo nasalizá-las: (1) sem efeito distintivo, (2) apenas sutilmente, resultando em variações alofônicas, (3) de modo distintivo, vindo a perder-se, diacronicamente. Os outros dois postulados dizem respeito à oposição oral-nasal depois da consoante nasal e denasalização. A afirmação (1) se aplicaria, por exemplo, ao inglês e a dezenas de outras línguas, entre elas o guarani e o navaho. A afirmação (2) seria verdade também para o inglês, o espanhol, entre outras. E a afirmação (3) vale para o francês e o português, em uma listagem de treze línguas, e deve ser entendido como decorrência do processo sincrônico, (1), que resulta na vogal nasal distintiva. Para KAWASAKI (1986), que verifica maior identificação perceptual de vogais nasais quando se atenua ou se suprime a consoante nasal, a interação vogal e consoante nasal é um paradoxo: nas línguas, em geral, a vogal nasal é propiciada por consoante nasal que a segue, no entanto a

identidade da vogal como vogal nasal é melhor detectada, à medida que se enfraquece ou desaparece essa consoante nasal.

Estudos mais aprofundados sobre línguas específicas, como o italiano (BUSÁ, 2007) e inglês, thai e ikalanga (BEDDOR, 2007), buscam compreender o papel da coarticulação em sequências formadas por vogal, consoante nasal e uma obstruinte. Em italiano do norte, um dos efeitos da coarticulação de sequência vogal, consoante nasal e fricativa é a percepção de uma vogal nasalizada, o que não ocorre em uma sequência formada por oclusiva. O achado de Beddor em relação à sequência VNC, nas três diferentes línguas, é que os ouvintes percebem a nasalidade de V e N como equivalentes, isto é: mesmo manipulando-se a duração de cada uma delas, a fim de aumentar ou diminuir a qualidade nasal de cada segmento, o todo é ouvido como nasal. O italiano, a não ser pelo contexto fricativo, talvez não ofereça o mesmo resultado perceptual que as línguas estudadas por Beddor, as quais, segundo a autora, estabilizam sua coda nasal de modo a nasalizar cada vez mais cedo a vogal e encurtar o murmúrio, que seria a própria coda. O francês poderia ser elencado juntamente com o thai, o ikalanga e o inglês, talvez com uma diferença de *timing* de sua nasalidade, já que suas vogais nasais apresentam fluxo de ar nasal desde o início, embora não propiciem nasalidade antecipatória às consoantes orais que as precedem (DELVAUX *et al.*, 2008).

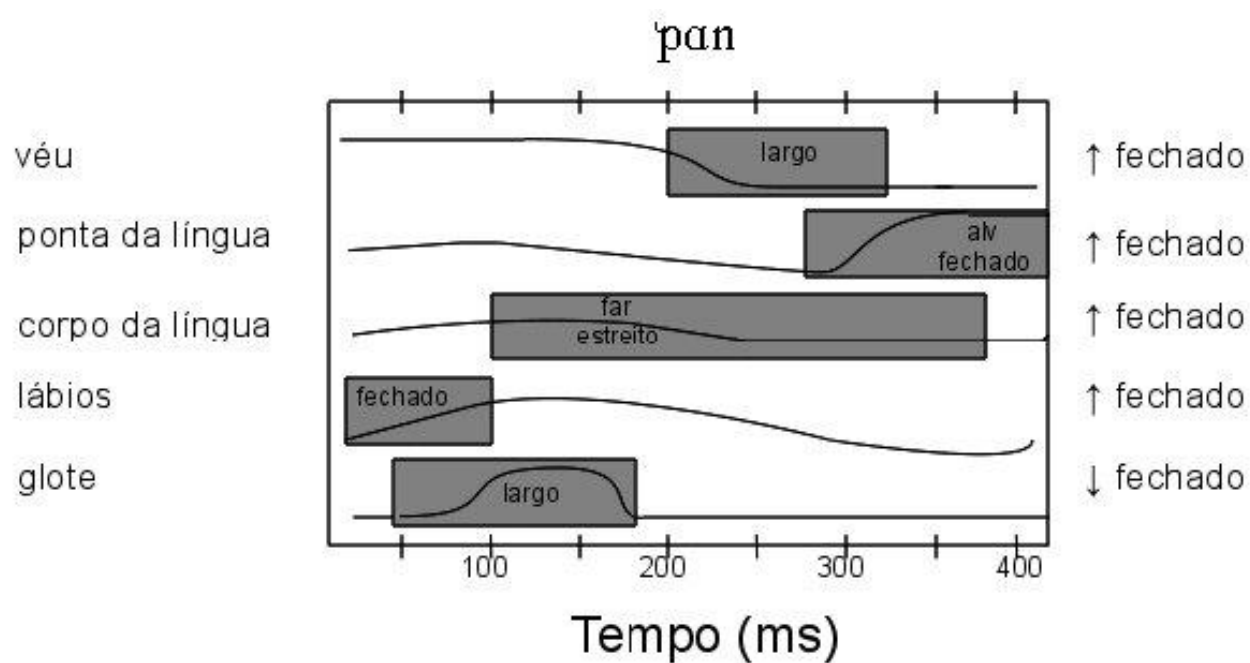
As ideias de universais de nasalização expressas por KAWASAKI (1986) enfeixam as que fundamentam os diversos estudos aqui relatados. O “paradoxo” da consoante nasal que nasaliza a vogal e se apaga é o elemento nasal sem ponto, como nos ensina BISOL (2002), mantendo, porém, como propomos aqui, o seu *timing* de coda. A não ser pelo francês, que já está em um estágio em que a vogal nasal nasaliza até a consoante que vem antes, as outras línguas oferecem dados ricos sobre a

interação entre vogais e a consoante nasal em sequências VN, e também em sequências VNC. O PB estaria a um meio caminho entre o italiano e o francês: as vogais nasalizam-se gradualmente, evidenciando ainda a presença do murmúrio nasal, que, por sua vez, teria um papel bastante importante na qualidade nasal da vogal.

4. A vogal nasal e a FonGest

Tomando do inglês exemplos como *pawn* x *pawed* ('caução' e 'patada', respectivamente), a FonGest considera que a nasalização vocálica é o efeito esperado da coordenação de gestos e pode ser facilmente explicada a partir da ideia de constelação gestual, ou seja, da combinação de um gesto com outro, em intervalos de tempos coincidentes, ou ainda, em termos mais precisos no âmbito da teoria: combinação de gestos que se sobrepõem em fase (BROWMAN & GOLDSTEIN, 1990, 1992). O gesto vélico seria sobreposto em *pawn*, mas não em *pawed*, em cuja pauta estaria desativado. Na pauta gestual de *pawn* fica clara a sobreposição do gesto vocálico (posicionamento da língua estreito faríngeo) ao gesto vélico de abertura crescente até chegar ao alvo (aberto largo), como se vê na Figura 1.

FIGURA 1 - De cima para baixo temos os descritores gestuais e caixas de ativação com seus movimentos gerados: abertura vélica; posição vertical da ponta da língua (em relação ao palato duro e aos dentes); posição vertical do corpo da língua (em relação ao palato duro e aos dentes); abertura labial; abertura glotal (Adaptada de BROWMAN & GOLDSTEIN, 1995a)



Para as teorias tradicionais, isso seria uma variação alofônica. Para a FonGest, a nasalidade vocálica é entendida como pertencente ao léxico (BROWMAN & GOLDSTEIN, 1995a), já que o gesto é, ao mesmo tempo, unidade de ação e de informação.

O mesmo pode ser reivindicado para a questão da nasalização das vogais em português brasileiro, em que a questão da altura vocálica deve ser discutida. Quando se trata do inglês, o que a FonGest tem a dizer é que a pauta gestual de *pawn* é a mesma de *pawed*, quanto ao corpo da língua, ou seja, não há diferença na qualidade vocálica. Sabemos que, em PB, a vogal nasal baixa caracteriza-se por apresentar o F_1 mais baixo do que o F_1 da vogal oral baixa (SEARA, 2000; JESUS, 2002; MEDEIROS, 2007). Já a vogal alta nasal apresenta elevação de F_2 quando comparada à sua contraparte oral. No entanto, em termos de altura percebida, parece permanecer intacta.

Investigando diferentes ambientes da vogal nasal em PB – sobretudo à direita – e duas ou mais alturas vocálicas diferentes, MEDEIROS (2006, 2007, 2008), MEDEIROS *et al.* (2008) e MEDEIROS (este artigo) encontraram variabilidade espectral e de fluxo de ar da vogal nasal, o que leva a argumentar que: (i) o chamado *murmúrio nasal* seria um fenômeno encontrado apenas junto a vogais nasais seguidas de obstruintes, de preferência, oclusivas; (ii) vogais nasais seguidas de vogais orais não apresentariam tal murmúrio e, (iii) em termos de alturas vocálicas, /ĩ, 3̃, ã/ teriam espectros típicos de nasais desde a porção inicial; mas (iv) /ĩ/ teria fluxo de ar médio maior do que /3̃/.

5. Estudos recentes sobre a VN em PB: uma visão gestual

O PB tem cinco vogais nasais / ɜ̃, ẽ, ã, õ, ã̃/ que ocorrem em sílabas tais como VⁿC_oV, CVⁿC_oV, CVⁿ, onde C_o pode ser tanto uma consoante oclusiva como fricativa. Exemplos seriam: *anta*, *canta*, *cã*. Há palavras mais longas contendo vogais nasais em PB, como *encantando*, que não foram utilizadas nos estudos ora reportados por aumentarem o número de variáveis, como é o caso da variável do acento lexical. Em Português Brasileiro do Sudeste (PBSE), /ẽ/ e /õ/ ditongam muitas vezes obviamente (ẽ > ẽj e õ > õw); por essa razão, não foram escolhidos como alvos para nossas investigações a cerca da vogal nasal. O nosso foco são os casos mais sutis de vocalização da nasal percebidos como monotongos.

Embora pareça trivial admitir a existência de vogais nasais em PB, muitos autores assumem uma interpretação fonológica para a qual há vogais apenas nasalizadas, uma vez que são seguidas de consoante nasal. No entanto, a questão é mais complexa. A perda da consoante nasal poderia ser apontada como responsável pela nasalização completa da vogal (*e.g.* KAWASAKI, 1986) e a re-emergência dessa consoante perdida poderia ser defendida, mesmo quando a vogal nasal é seguida de vogal oral (SHOSTED, 2006). Aqui não tomaremos uma ou outra explicação como a mais completa para a qualidade vocálica nasal em PB, pelas razões arroladas a seguir.

Em primeiro lugar, não defendemos a presença de uma consoante nasal após a vogal nasal, uma vez que temos evidências, em termos de coordenação temporal, de que o murmúrio nasal — ou apêndice nasal como foi chamado em MEDEIROS *et al.* (2008) — resulta da constrição oral total (oclusiva) ou crítica (fricativa), responsável pelo gesto obstruinte seguinte, localizando-se no domínio temporal dessa última.

Além disso, cabe destacar que contextos de vogal nasal seguida de obstruente não são significativamente mais longos do que contextos de vogal oral mais a obstruente. Em segundo lugar, as alturas vocálicas se nasalizam diferentemente no que diz respeito ao *timing* e ao fluxo de ar nasal, o que nos indica uma orquestração de gestos articulatórios responsáveis pela nasalização de uma dada vogal e que tal processo não se dá apenas pela presença de uma consoante nasal e sim por alguma alteração do gesto vocálico oral, resultante da vocalização histórica da consoante. Em terceiro e último lugar, dados aerodinâmicos e duracionais de vogais nasalizadas (por exemplo, *ama*) revelam que estas têm menor fluxo de ar nasal que as nasais e duração igual a estas últimas. Isso reforça a ideia de que o murmúrio ou elemento nasal tem papel importante na produção de nasalidade das nasais e que há um controle diferenciado dessa nasalidade na produção de nasais e nasalizadas em PB.

Vejamos como conseguimos, de forma quantitativa ou qualitativa, discutir a variabilidade da vogal nasal e o status pouco robusto de consoante nasal como segmento obrigatório. Apresentamos, pois, três estudos envolvendo vogais nasais: (1) o primeiro, com vogais nasais seguidas de /p/ e /f/ e vogais orais seguidas de /p/ e antecedidas de consoantes nasais /m/ e /n/; (2) o segundo, com vogal nasal seguida de vogal oral cujas características acústicas foram analisadas através de inspeção visual do espectrograma; e (3) o terceiro, com as mesmas vogais nasais de (1) seguidas de /p/, e também vogais seguidas da consoante nasal /m/, ou seja, vogais nasalizadas (MEDEIROS *et al.* 2008; o presente capítulo e RAPOSO DE MEDEIROS, 2011; respectivamente).

6. Contextos obstruintes à direita da vogal nasal e o apêndice nasal⁹

O primeiro estudo baseou-se em hipótese anterior, segundo a qual não haveria murmúrio nasal quando o contexto à direita da VN fosse uma fricativa (MEDEIROS, 2006, 2007). Tal hipótese não foi inteiramente corroborada, muito embora tenha se verificado, mais uma vez, em inspeção visual do espectrograma, com os novos dados, que a parte da vogal nasal conhecida como murmúrio nasal ou apêndice consonântico é dificilmente detectável antes de fricativa. Além dos dados acústicos, obtivemos dados aerodinâmicos de fluxo de ar nasal e oral de enunciados como *pampa* e *panfa*, pronunciados por cinco sujeitos em quatro repetições, na frase veículo *Eu digo _____ claramente*. Os mesmos sujeitos também proferiram, na mesma frase veículo, palavras iniciadas com consoantes nasais. Abaixo, tabelas com os dois grupos de palavras e logatomas contendo os segmentos-alvo.

TABELA 1 - Primeiro grupo do corpus: $C_1V_1C_2V_2$ ou $V_1C_2V_2$.
Em que V_1 = vogal nasal [ɜ̃], [ĩ], C_1 = [p], [k], zero, C_2 = [p] ou [f], V_2 = [ɐ]

pampa	pimpa
campa	quimpa
ampa	impa
panfa	pinfa

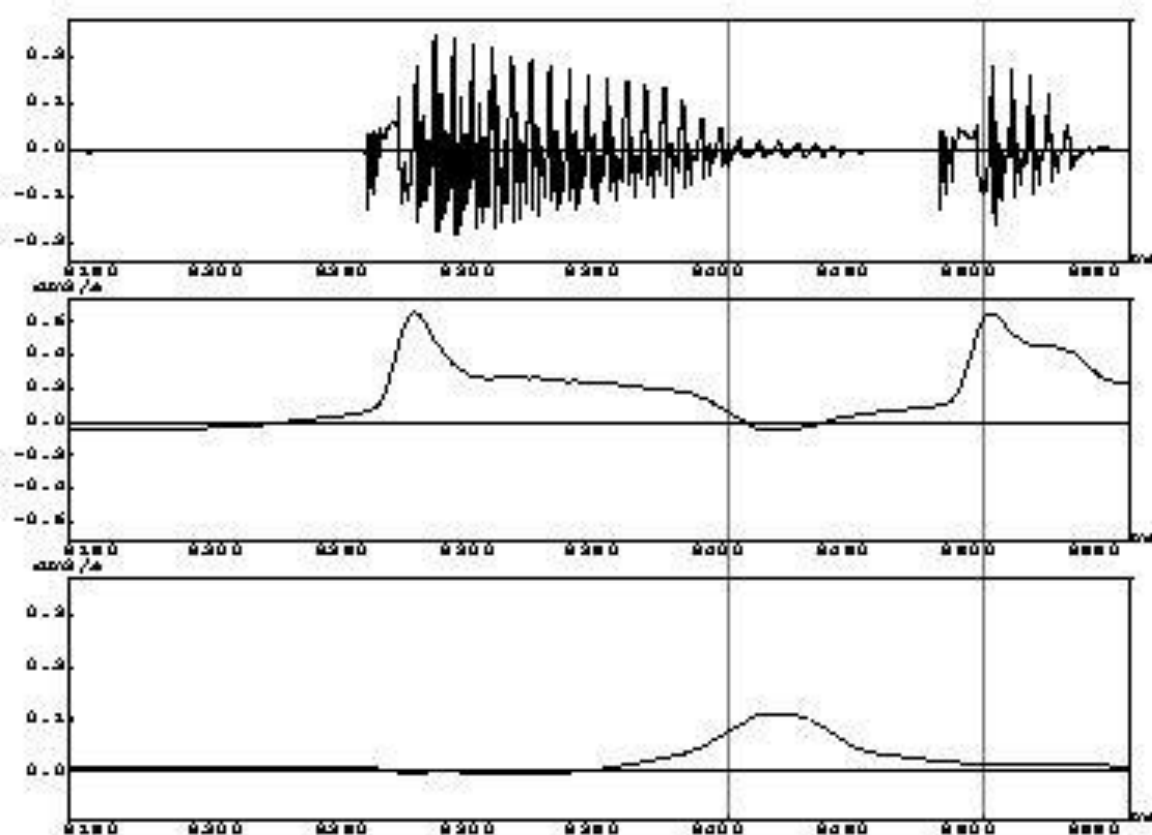
⁹ Nesta seção utilizaremos o termo apêndice nasal para fazer jus ao momento da pesquisa em que ele foi utilizado (ver trabalhos de 2008). No entanto, abandonaremos este termo, utilizando preferencialmente coda nasal, por entender que o termo apêndice é inadequado no âmbito da teoria fonológica gestual.

TABELA 2 - Segundo grupo do corpus: C1V1C2V2. Em que
C1 = [m] ou [n] tônico ou átono; V1 = [a] ou [i];
C2 = [p]; V2 = [e] ou [a]

mapa	mipa
napa	nipa
mapá	mipá
napá	nipá

Os dados aerodinâmicos foram de suma importância para encontrarmos o início do murmúrio nasal – que passamos a chamar de apêndice nasal então – junto às palavras do primeiro grupo. Estabeleceu-se o seu início: este acontece quando do fechamento labial, ao passo que seu pico de fluxo de ar nasal ocorre, em média, 30 milissegundos após um limiar próximo de zero do fluxo de ar oral (Figura 2).

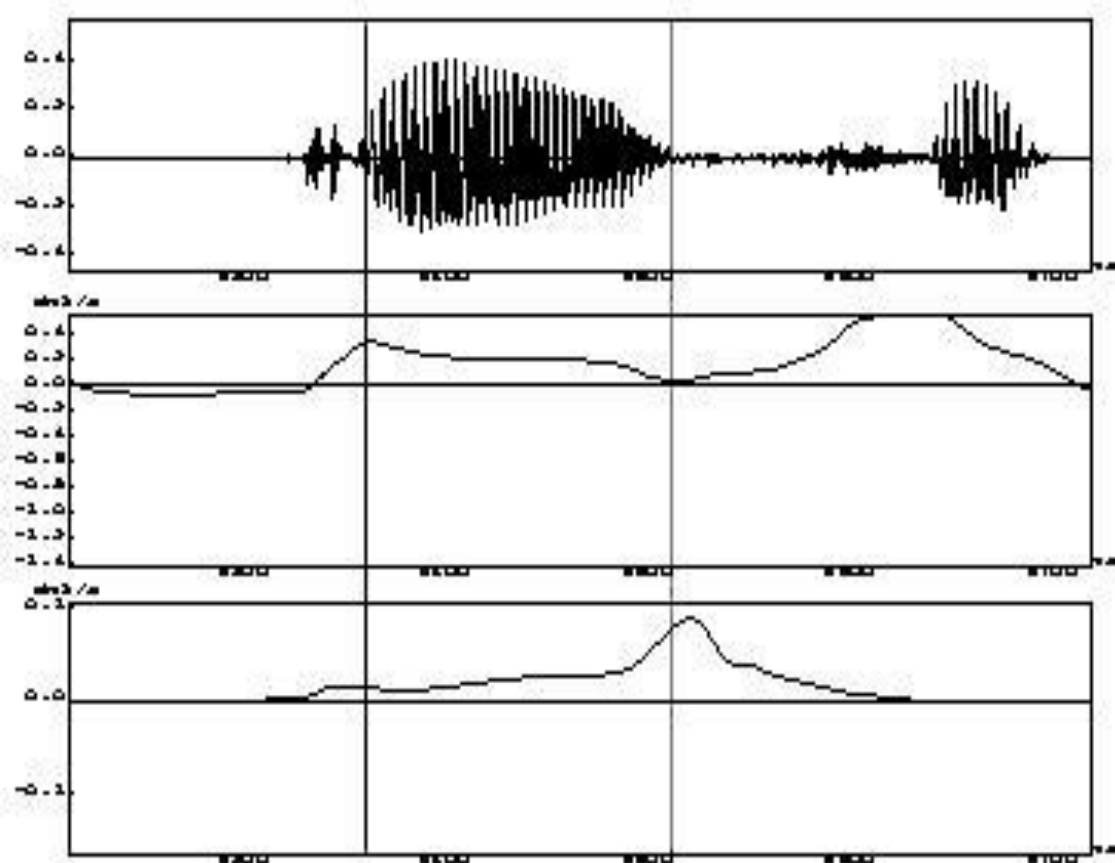
FIGURA 2 - Palavra-alvo *pampa*, proferida pelo sujeito NAEM.
Janela do alto: sinal acústico; janela do meio: curva
de FAO e janela de baixo: curva de FAN



A primeira linha da Figura 2 indica o fluxo de ar oral (doravante FAO) decrescente, enquanto há fluxo de ar nasal (doravante FAN) crescente: este é o momento da oclusão labial. Para todos os sujeitos investigados, há correlação negativa das curvas de FAN e FAO, já que, enquanto a primeira se eleva, a segunda declina (-0.82, *Pearson*). A segunda linha da figura em questão indica o momento da soltura da oclusiva /p/. Assim, consideramos que o APN se aloja no tempo do /p/, que vai da oclusão até a soltura.

Quanto à VN seguida de fricativa, os dados de FAO não atingiam o limiar zero, obviamente, e nesse sentido, não foi possível encontrar um dado numérico preciso do ponto de constricção. No entanto, é fácil ver que a curva ascendente de FAN do APN, formando um pico próximo à fronteira da vogal com a fricativa, segue o mesmo padrão da curva de FAN do APN em contexto /p/ (Figura 3).

FIGURA 3 - Palavra-alvo *canfa*, proferida pelo sujeito COEF.
 Janela do alto: sinal acústico; janela do meio: curva
 de FAO e janela de baixo: curva de FAN



A fim de dar um melhor acabamento à hipótese da presença variável do apêndice em contexto fricativo, foram feitas medidas de duração dos *clusters* vogal nasal mais /p/ e vogal nasal mais /f/ (VN+CO e VN+CF), chegando-se à conclusão que os valores médios de duração de cada *cluster* eram muito próximos e por isso não havia contra-evidências da presença de um APN antes de /f/¹⁰ (ver Tabela 3), embora nem sempre fosse clara a presença de murmúrio no espectrograma.

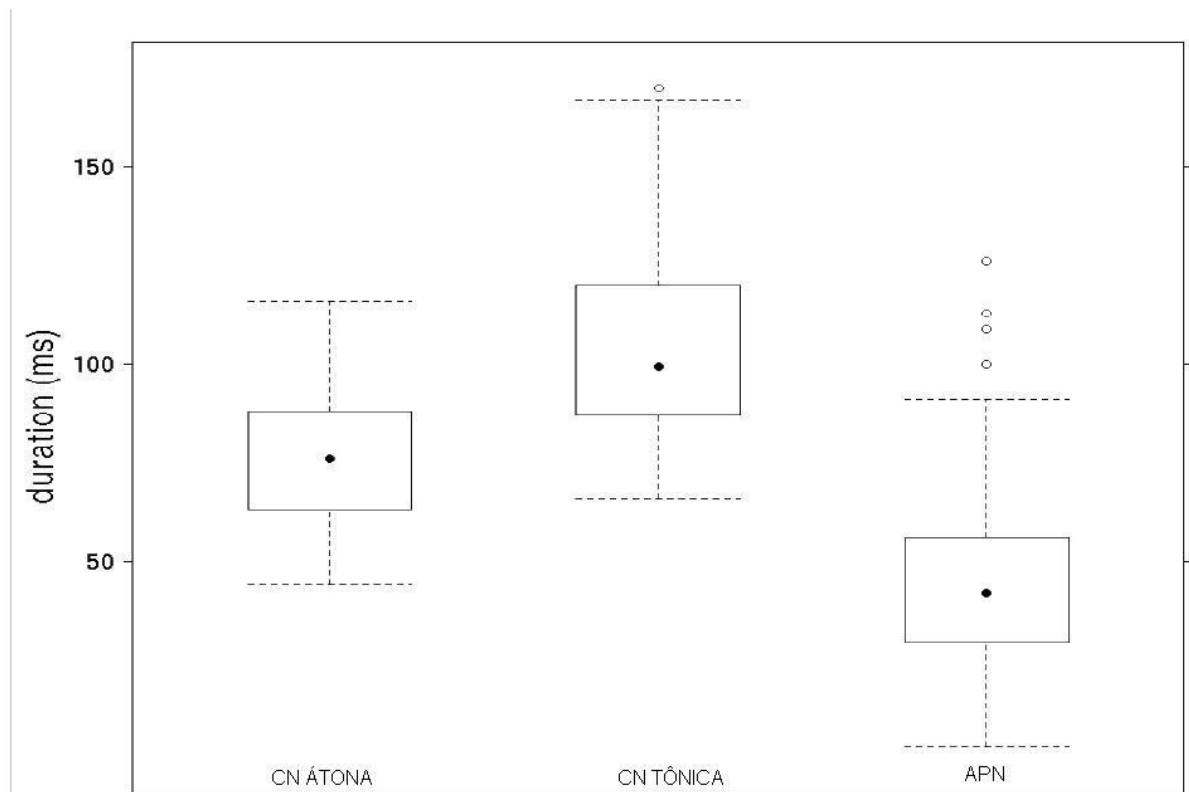
TABELA 3 - Duração média, em milissegundos, de vogais nasais em diferentes sequências

	VN+CO	VN+CF
/~3/	261	289
/ĩ/	241	266

Outras durações importantes, que serviram de parâmetro para entendermos o APN, foram aquelas das consoantes nasais, tanto tônicas quanto átonas, em palavras como *mapa* e *napa* (segundo grupo do corpus).

¹⁰ De fato, as diferenças entre as médias foram significativas, sendo então o contexto /f/ mais longo, resultado que se afastava ainda mais da hipótese inicial. Mas o fato de as curvas aerodinâmicas apontarem para um padrão de FAN para o APN em ambos os contextos estudados, somado ao fato de que as diferenças duracionais não atingiram 30 milissegundos, revelou ser possível manter a hipótese alternativa de que o APN existe em contextos obstruintes.

GRÁFICO 1 - Duração média das consoantes nasais (grupo 2) e do apêndice nasal (grupo 1)



As *box plots* acima indicam a dispersão em torno da duração média das consoantes nasais /m/ e /n/ confundidas: as tônicas têm 104 ms, as átonas, 77 ms e o apêndice nasal tem 44 ms ($p < 0.0001$). Se somarmos, ainda, as consoantes tônicas e átonas, a

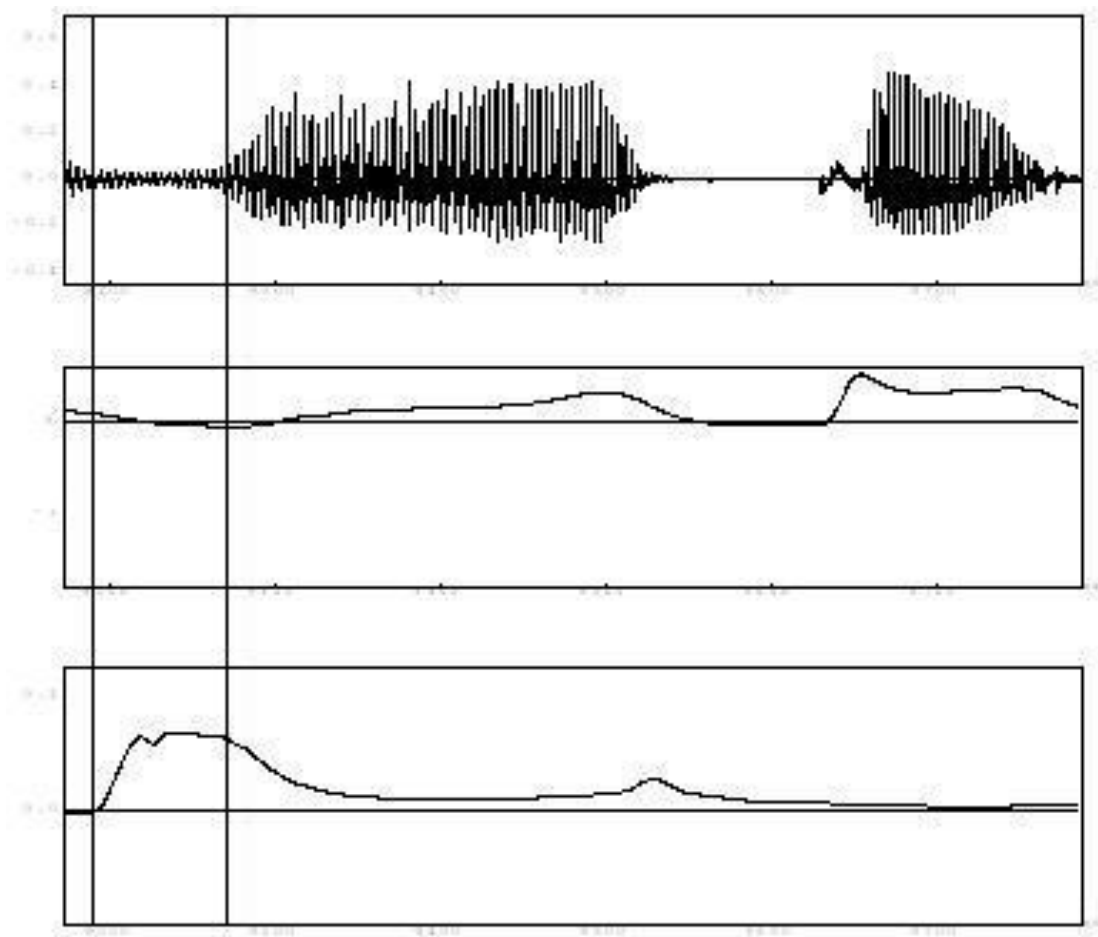
duração média é de 77 ms, também significativamente mais longa que a do apêndice nasal.

TABELA 4 - Valores médios de duração, em milissegundos, e FAN de consoantes nasais e apêndice nasal

	Duração	FAN
CN tônica	104	0.059 dm ₃ /s
CN átona	77	0.060 dm ₃ /s
APN	44	0.091 dm ₃ /s

Se, em termos duracionais, o APN é mais curto que as consoantes nasais, em termos de FAN, é bem maior: 0.090 dm³/s contra 0.060 dm³/s, com diferença significativa. Vê-se, na Figura 3, que há um pico de FAN do APN, ao passo que, na Figura 4, há um platô desenhado pela curva do FAN. Tais diferenças entre apêndice nasal e consoante nasal – de duração e de comportamento aerodinâmico – revelam um traço marcante daquele primeiro: o apêndice é curto e, neste curto espaço de tempo, escoia todo o ar que antes passava pelo conduto oral, fazendo aumentar o fluxo de ar nasal.

FIGURA 4 - Palavra-alvo *mapa* e seu platô formado pela curva de FAN (janela de baixo) na consoante nasal /m/, entre linhas verticais



As vogais nasais /ã/ e /ĩ/ foram medidas de duas maneiras diferentes quanto à duração: como vogal nasal mais apêndice nasal (VN + APN) e como núcleo vocálico, ou seja, a vogal nasal sem o apêndice nasal. (VN). Quanto ao aspecto aerodinâmico, a vogal /ĩ/ apresentou FAN médio maior que o da vogal /ã/, bem como apresentou início de FAN. As medidas estão resumidas na Tabela 5, abaixo.

TABELA 5 - Valores médios de duração, em milissegundos, e FAN vogais nasais antes de contexto /p/

	Duração		FAN
	VN + APN	VN	
/ã/	184	152	0.013 dm ³ /s
/ĩ/	163	114	0.042 dm ³ /s

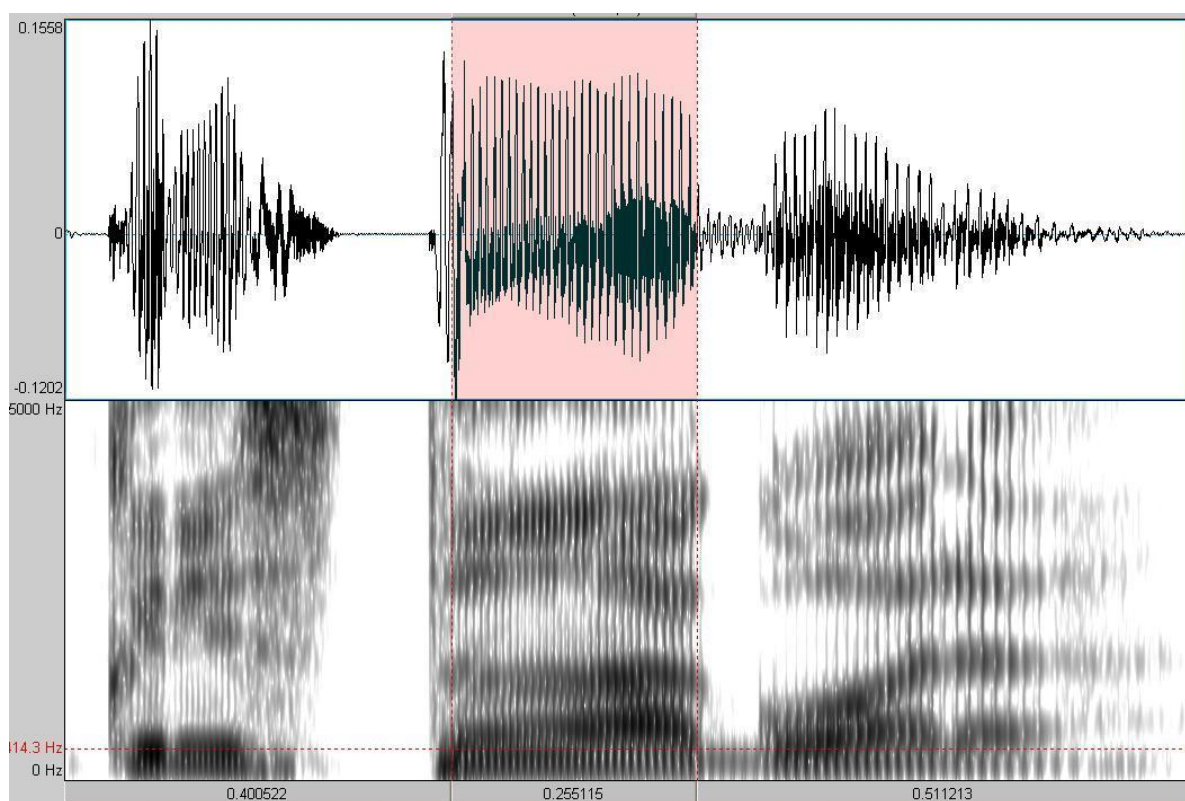
Os dados aerodinâmicos revelaram características do elemento consonântico nasal existente após a vogal nasal em PB que consideramos importantes para apontar a sobreposição de gestos articulatórios. Dado que o apêndice nasal (i) realiza-se no domínio temporal da obstruente seguinte, (ii) é mais curto e tem FAN médio maior que CN, e (iii) apresenta uma curva de FAN de grande inclinação, formando um pico diferente da CN, que apresenta um platô, trata-se, provavelmente, de um gesto vocálico oral, alinhado ao gesto vélico, e sobreposto ao gesto consonantal seguinte.

7. Vogal oral como contexto à direita da vogal nasal

Além do estudo aerodinâmico que se originou da busca pela compreensão dos contextos oclusivo e fricativo depois da vogal nasal, há um segundo estudo no qual foi mais uma vez variado o contexto à direita. Através de dados acústicos de apenas um sujeito, que proferiu palavras-alvo¹¹ com vogal nasal final seguida de vogal oral, inspecionou-se o espectrograma para verificar se ocorria ou não o elemento consonantal nasal, uma vez que o novo contexto, a vogal oral /a/, não implicava obstrução do conduto oral. A Figura 5, a seguir, mostra o enunciado *_cristã agora_* e evidencia com clareza que, entre as vogais nasal e oral, não há o murmúrio nasal que sempre aparece em contexto oclusivo.

¹¹ *Tupã, cristã, Ivã, louçã, tantã, lâ, rã, sã* e *aipim, botequim, sim, vim, rim, cupim, estopim, tim*; em frase-veículo *Eu digo __agora*.

FIGURA 5 - Palavra-alvo: *cristã*. Entre cursores, vê-se a continuidade da trajetória formântica da vogal oral para a nasal, portanto, a ausência de um elemento consonântico nasal



Em *sã agora* (Figura 6), notamos um murmúrio quando o falante fez uma pausa. Note-se uma convergência de F_3 e F_4 . No entanto, não se trata de uma consoante nasal típica, mas sim de

um murmúrio, que pode ser uma nasal uvular, cuja cavidade oral é, em geral, praticamente nula¹².

Em se tratando da vogal /ĩ/, detectou-se uma porção de transição de formantes, sem, no entanto, minimizar a energia destes, nem representar o fechamento do trato (Figura 7). O /ĩ/ de *estopim* apresenta 106 milissegundos, seguido de 47ms de transição para a vogal oral /a/. Essa porção, ouvida isoladamente (por exemplo, selecionando-se apenas os enunciados *pim_ agora*), soa como uma consoante palatal (*pinbagora*). A explicação para isso é de que o corpo da língua eleva-se para o /ĩ/, comparado à sua contraparte oral. Isso fica evidente no valor médio de F₂ para /ĩ/, que é de 2495 Hz, enquanto o do F₂ de /i/ (da palavra *digo* da frase veículo) é de 2008 Hz.

Uma explicação plausível para a emergência de um gesto nasal palatal que segue a vogal nasal alta é a de que contribuem para isso dois gestos: o de dorso da língua e o de abaixamento do véu, que estreitam o conduto oral. Esse estreitamento realiza-se em grau e local de constrição de uma consoante palatal, daí o resultado acústico ser uma consoante nasal palatal.

¹² Cabe aqui, então, uma explicação: tal pausa foi espontânea por parte do falante, ao qual não foi dada nenhuma instrução a esse respeito. Esperava-se que, em velocidade normal da fala, o falante produzisse a frase-veículo sem lançar mão de pausa, ainda que a palavra *agora* constituísse um sintagma adverbial.

FIGURA 6 - Palavra-alvo: *sã*. Murmúrio nasal (entre cursores)
depois da vogal nasal e antes da vogal oral

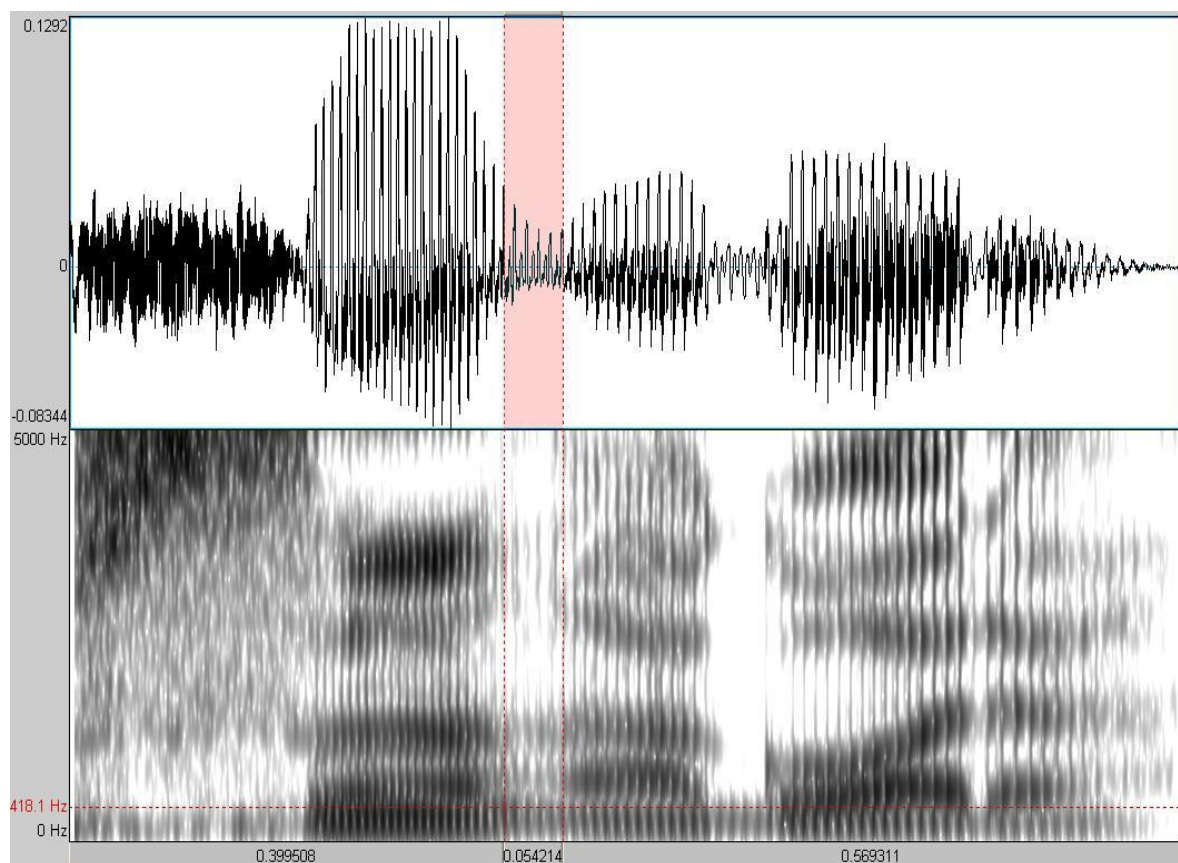
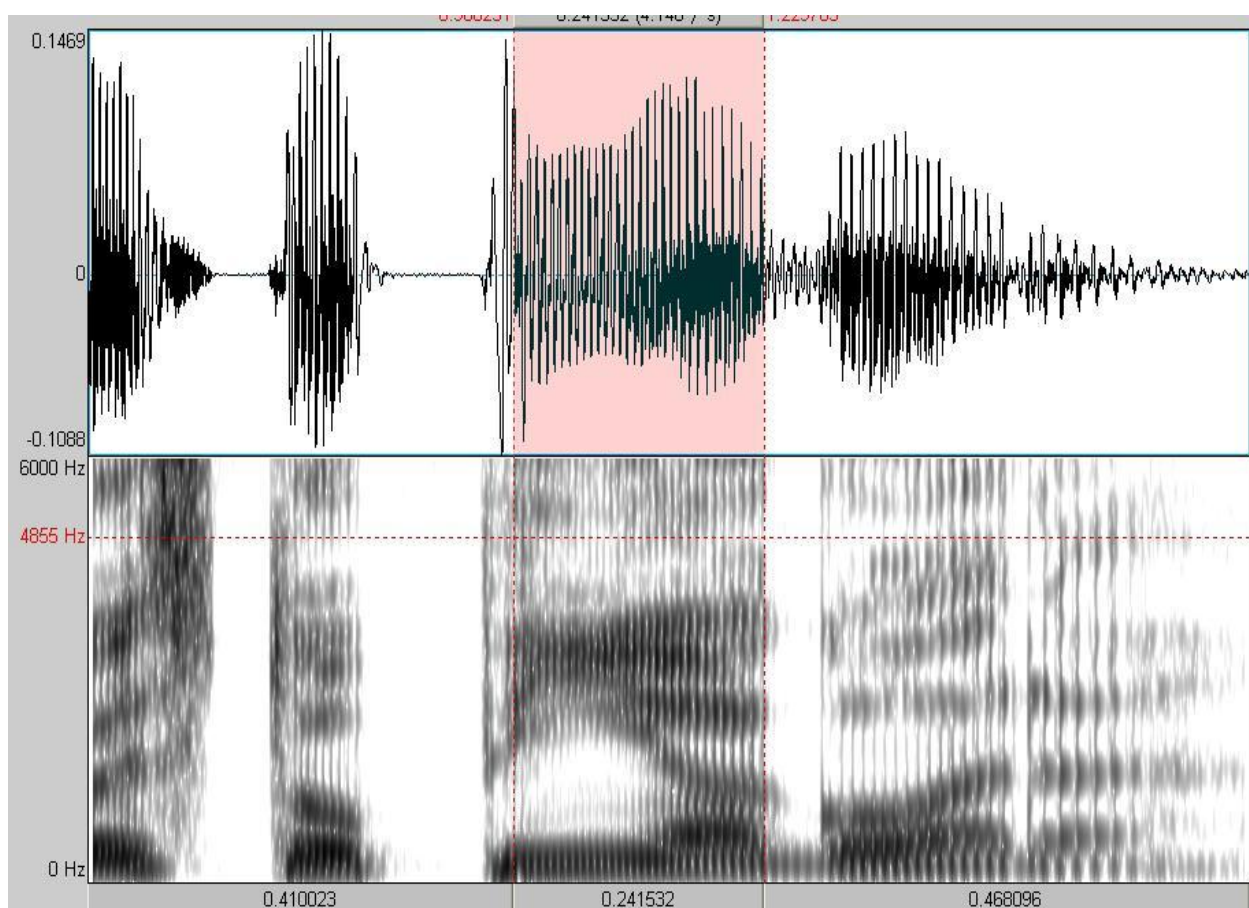


FIGURA 7 - Palavra-alvo *estopim*. Entre cursores, a vogal nasal alta seguida de /a/ de *agora* e a porção de transição



Se, por um lado, os dados aerodinâmicos auxiliam na determinação do *onset* do elemento consonantal nasal¹³, os dados acústicos nos fazem inferir o movimento do corpo da língua, ao menos no caso da vogal nasal alta. O contexto de vogal oral à direita da VN não propicia um elemento consonantal claro após a vogal nasal baixa, como já vimos. No entanto, em /ĩ/, há a emergência de um gesto vocálico palatal nasal, o que indica que não podemos atribuir a forte nasalização apenas ao fechamento da cavidade oral, quando passamos a ter uma coda nasal típica, como em *pimpa*.

8. Vogal nasal *versus* vogal nasalizada

O terceiro estudo buscou clarificar o máximo possível um questionamento originário de impressões de oitiva, por um lado, e classificações de grau de nasalidade vocálica advindas de teorias fonológicas tradicionais, por outro. De maneira impressionística, as nasalidades de palavras como *cama* e *campa* são muito parecidas e isso pode ser consenso tanto para foneticistas como para fonólogos. No âmbito de teorias fonológicas tradicionais, tanto a primeira vogal de *cama* como de *campa*, são consideradas nasalizadas, pois, como foi dito, não haveria vogais nasais no PB. A denominação “nasal” para vogais, como em *campa*, seria empregada apenas quando se fizesse referência ao nível fonético. A partir de uma visão fonética experimental, haveria diferença entre vogais nasalizadas e nasais. Assumindo esta última visão como mais plausível, comparamos essas vogais quanto ao fluxo de ar nasal e quanto à

¹³ O *onset* do apêndice nasal, ou elemento consonantal nasal, foi definido como o momento do fechamento labial após a VN, como vimos no estudo anterior.

duração, esperando inclusive entender melhor o papel do APN (doravante coda nasal). O corpus utilizado é formado por vogais nasais seguidas de /p/ (Tabela 6) e por vogais nasalizadas seguidas de /m/ (Tabela 7). Ambos os grupos de palavras desse corpus foram coletados com a finalidade de se fazerem medidas aerodinâmicas, tendo o primeiro grupo também servido ao primeiro estudo aqui relatado.

TABELA 6

pampa	pimpa
campa	quimpa
ampa	impa

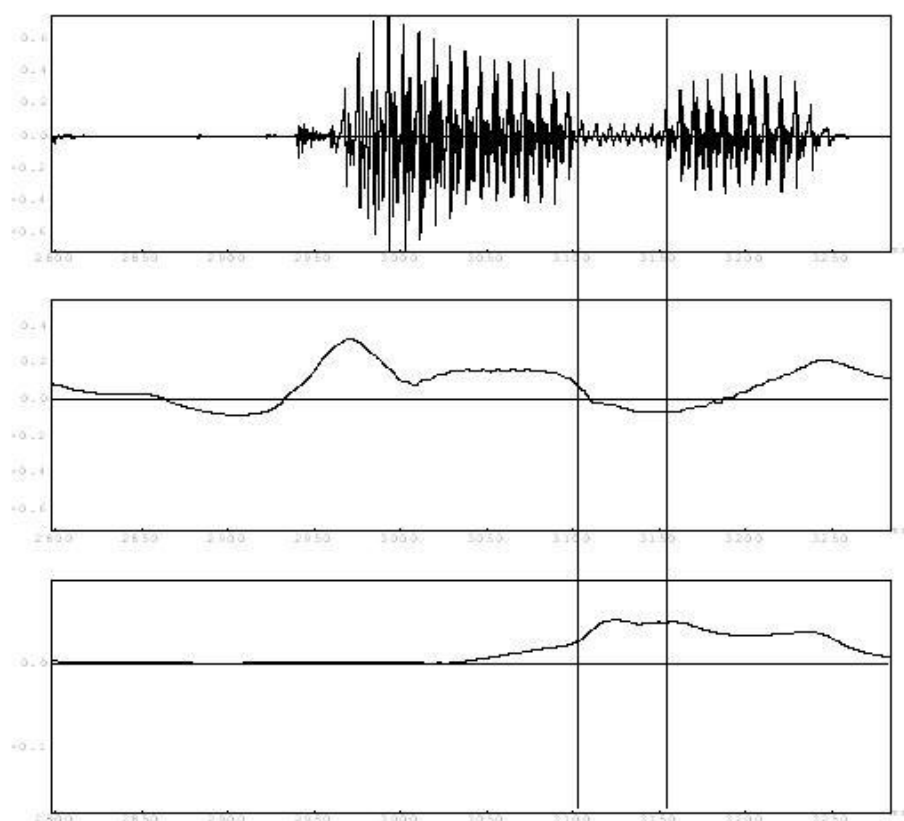
TABELA 7

pama	pima
cama	quima
ama	ima

Os resultados dos dados aerodinâmicos indicam que vogal nasal baixa tem maior fluxo de ar nasal do que a sua correspondente nasalizada ($0.031\text{dm}^3/\text{s} > 0.18\text{dm}^3/\text{s}$). O mesmo pode se dizer da vogal nasal alta e da sua contraparte nasalizada ($0.063\text{dm}^3/\text{s} > 0.035\text{dm}^3/\text{s}$). Em termos duracionais, uma vez subtraída a coda nasal (44ms), vogais nasais e nasalizadas (baixas e altas) são iguais. A vogal nasal baixa possui 144ms e a nasalizada, 147ms. As vogais nasal e nasalizada altas possuem 120ms e 121ms, respectivamente. Pode-se dizer que o fluxo de ar nasal maior junto às vogais nasais, que era esperado, deve-se à

interação do gesto vocálico com o gesto nasal que resulta na coda nasal. Assumimos que a coda nasal não é apenas o subproduto de uma fonética mecânica, mas um gesto necessário para a instalação gradual da nasalidade vocálica em PB, inclusive com ajustes orais.

FIGURA 8 - Palavra-alvo *cama*. Consoante nasal entre as linhas verticais



Uma das limitações dos estudos é de que ainda não temos dados aerodinâmicos em que a vogal nasal seja seguida de oral – apenas dados acústicos. Os dados acústicos mostram que uma vogal oral à direita da nasal não propicia o surgimento claro da coda nasal; no entanto, isso pode variar, conforme a altura da vogal, como vimos na seção anterior. Assim, visto que cada estudo tem sua especificidade e contribui diferentemente para o entendimento do fenômeno em questão, apresentamos, a seguir, os resultados dos estudos expostos de forma conjunta, a fim de clarificarmos melhor a vogal nasal e sua borda direita.

9. Conjunto dos resultados

A partir dos resultados obtidos nos três estudos expostos podemos afirmar em relação à vogal nasal em PB que:

- sua nasalidade é crescente, culminando em um pico de fluxo de ar na coda;
- há sobreposição dos gestos: vocálico, nasal e consonântico, sendo que esta última sobreposição acontece nos casos em que a VN é seguida de obstruinte, *e.g. câmpa*;
- a posição do corpo da língua é outra comparativamente às orais – hipótese aventada via análise acústica da vogal nasal alta e convergência de F_3 e F_4 na vogal baixa.

Tanto a nasalidade crescente como o gesto nasal mais à direita e a posição da língua representam a coordenação de gestos para culminar na qualidade vocálica almejada. A coda nasal apresenta-se mesmo em contextos em que talvez não fosse esperada; no entanto, defendemos que ela é uma coda diferente das outras e isso pode ser explicado pelo *timing* intergestual específico deste segmento complexo que é a VN em PB.

Conclusão

Duas questões se colocam, então, nesta seção final, para que relacionemos os aspectos levantados neste capítulo sobre a sílaba, sua perspectiva dinâmica e a coda nasal:

- Como entendemos o *timing* intergestual da sequência VN e VNC à luz de modelos mais recentes desenvolvidos no âmbito da FonGest sobre a sílaba?

- Como ficam as outras codas entendidas, em relação ao que se fala aqui sobre a coda nasal?

Na seção 2 salientamos ser importante “compreender o *timing* intergestual, dado que esse pode explicar a sílaba como a estrutura das relações de acoplamento entre gestos individuais”. Isso nos leva a hipotetizar a coordenação dos gestos articulatórios a partir de inferências dos dados aerodinâmicos e acústicos que, como vimos, indicam sobreposição dos gestos envolvidos na produção da VN. Defendemos, então, um gesto complexo para explicar a VN e sua coda, portanto uma sequência VNC, em que a coesão gestual se dá de tal forma que é preciso um padrão de faseamento específico. Duas forças de acoplamento – a da vogal e a do gesto nasal – interagem para que a vogal esteja em fase relativa com a coda nasal. Trata-se de uma sincronia relativa, uma vez que não há um alinhamento completo à esquerda da vogal nasal.

No entanto, mais importante ainda é salientar a relação de fase entre a V-C1, no tocante aos nossos dados: seja a VN seguida de consoante bilabial /p/, seja a VN seguida de vogal oral. Sugerimos que, para V-C1 (em que V é vogal nasal do PB), haja um efeito de aderência maior do que aquele do efeito *c-center*. Indicamos a curta duração da coda (44ms) e a sua difícil detecção e interpretação (VN baixa diante de vogal oral baixa) como evidências para um acoplamento gestual que nasaliza

fortemente a vogal ao mesmo tempo em que faz emergir um elemento consonantal que a segue¹⁴.

Outra evidência de nossos dados de que a coda nasal é uma coda diferente em termos de *timing* intergestual é a elevação do corpo da língua para /ĩ/, verificada no valor médio de F₂ e na visualização de uma porção de transição entre a VN e a vogal oral /a/ de *agora*. Assumimos este gesto de dorso da língua como específico das vogais nasais¹⁵ se comparadas às orais, mas outros contextos de coda em PB podem ser entendidos sob o ponto de vista de que há um padrão específico de acoplamento entre os gestos.

A proposta de que a fase relativa de V-C, na coda, indica grande sobreposição gestual está em ressonância com a proposta de que /s/ de coda sofreria uma vocalização em contextos como /mas/, fazendo emergir um glide transicional [j] (ALBANO, 1999). O movimento aqui não seria muito diferente do movimento da VN: a elevação do corpo da língua, senão que conduzido pela ponta da língua. No caso da vogal nasal, poderíamos aventar hipóteses explicativas para tal elevação, que favoreceria – não a parte anterior do trato oral – mas a parte posterior deste, agindo em conjunto com o abaixamento do véu: fica mais fácil obter fluxo de ar nasal se se aumenta a constrição da cavidade oral.

A coda brasileira em /l/ foi a que mais se vocalizou entre aquelas de que falamos até aqui. Já vimos, na seção 2, que o gesto complexo de /l/ (de dorso e de ponta de língua) pode se vocalizar em coda, pois há atraso do gesto consonantal (de ponta de língua) em relação ao gesto vocálico de dorso.

¹⁴ Ou seja, historicamente, não há perda total da consoante nasal.

¹⁵ Para a vogal baixa há evidências no valor médio de F1 (MEDEIROS, 2007) de que o corpo da língua se eleva em consequência da elevação da mandíbula.

Portanto, se é verdade que podemos estender nossas conclusões sobre a coda nasal em PB para as demais codas, é possível dizer, então, que a estrutura silábica da língua brasileira aqui estudada tem modos específicos de acoplamento de osciladores cujo *timing* permite grande aderência V-C.

Referências

ALBANO, E. **Sobre o abrimento 3 de Mattoso Câmara:** pistas fonotáticas para a classe das líquidas. Estudos da língua(gem). Mattoso Câmara e os estudos linguísticos no Brasil. Vitória da Conquista, 2005, n. 2, p. 45-66.

_____. **A gestural solution for glide epenthesis problems.** In: *XIVth International Congress of Phonetic Sciences*. San Francisco, 1999. p. 1785-1788.

ALI, S. **Gramática histórica da língua portuguesa.** 2. ed. São Paulo: Edições Melhoramentos, 1966.

BEDDOR, P. **Nasals and nasalization:** the relation between segmental and coarticulatory timing. In: *ICPhS Proceedings*. Saarbrücken, 2007. p. 249-254.

BISOL, L. **Estudo sobre a nasalidade.** In: ABAURRE, B. (Ed.). *Gramática do português falado*. Vol. VIII. Campinas: Editora da Unicamp, 2002. p. 501-535.

BROWMAN, C. & GOLDSTEIN, L. **Competing constraints on intergestural coordination and self-organization of**

phonological structures. *Bulletin de la Communication Parlée*, 2000, n. 5, p. 25-34.

_____. **Dynamics and articulatory phonology.** In: T. VAN GELDER & R.F. PORT (Eds.). *Mind as Motion*. Cambridge, MA: MIT Press, 1995a. p. 175-193.

_____. **Gestural syllable position effects in American English.** In: BELL-BERTI, F.; RAPHAEL, L.J. (Eds.). *Producing speech: contemporary issues*. New York: AIP Press, 1995b. p. 19-33.

_____. **Articulatory Phonology:** an overview. *Phonetica*. 1992, n. 49, p. 155-180.

_____. **Gestural specification using dynamically defined articulatory structures.** *Journal of Phonetics*, 1990a, n. 18, p. 299-320.

_____. **Tiers in articulatory phonology, with some implications for casual speech.** In: KINGSTON, J.; BECKMAN, M. *Papers in laboratory phonology I: between the grammar and physics of speech*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990b. p. 341-376.

_____. **Articulatory gestures as phonological units.** *Phonology*. 1989, n. 6, p. 201-251.

_____. **Some notes on syllable structure in articulatory phonology.** *Phonetica*. 1988, n. 45, p. 140-155.

BUSÁ, M. G. **Coarticulatory nasalization and phonological developments: data from Italian and English nasal-fricative sequences.** In: SOLÉ, M. J.; BEDDOR, P. S.; OHALA, M. *Experimental approaches to phonology*. United Kingdom: Oxford University Press, 2007. p. 155-174.

CAGLIARI, L. C. **Elementos de fonética do português brasileiro.** 1982. Campinas: Unicamp. Tese (Livre-Docência). [São Paulo: Editora Paulistana, 2007].

_____. **An experimental study of nasality with particular reference to Brazilian Portuguese.** 320 f. Edinburgo: Universidade de Edinburgo, 1977. Tese (Doutorado).

CALLOU, D.; LEITE, Y. & MORAES, J. **Processo(s) de enfraquecimento consonantal.** In: ABAURRE, B. (ed.) *Gramática do português falado*. Vol. VIII. Campinas: Editora da Unicamp, 1998. p. 537-556.

CAMARA JR., J. M. **Estrutura da língua portuguesa.** 12. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 1982. [1953].

CLEMENTS, G. N. & KEYSER, S. J. **CV phonology: a generative theory of the syllable.** Cambridge, MA: MIT Press, 1983.

D'ANGELIS, W. **Sistema fonológico do português: discutindo o consenso.** Delta, 2002, n. 18, 1, p. 1-24.

DELVAUX, V.; DEMOLIN, D. & HARMEGNIES, B.; SOQUET, A. **The aerodynamics of nasalization in French.** Journal of Phonetics, 2008, n. 36, p. 578-606.

HORA, D. da. **Vocalização da lateral /l/:** correlação entre restrições sociais e estruturais. *SCRIPTA*. Belo Horizonte, 2006, v. 9, n. 18, p. 29-44.

FIKKERT, P. **A prosodic account of truncation in child language.** In: *7th International Phonology Meeting*. Krems, Austria, 1992.

GICK, B. **Articulatory correlates of ambisyllabicity in English glides and liquids.** In: LOCAL, J.; OGDEN, R.; TEMPLE, R. *Phonetic interpretation – Papers in laboratory phonology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.

GOLDSTEIN, L.; BYRD, D. & SALTZMAN, E. **The role of vocal gestural action units in understanding the evolution of phonology.** In: ARBIB, M. (Ed.). *From action to language: the mirror neuron system*. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. p. 215-249.

GOLDSTEIN, L.; CHITORAN, I. & SELKIRK, E. **Syllable structure as coupled oscillator modes: evidence from Georgian and Tashlhiyt Berber.** In: *Proceedings: ICPhS XVI*. Saarsbrücken, 2007.

HONOROF, D. & BROWMAN, C. **The center and the edge:** How are consonant clusters organized with respect to the vowel? In: ELENIOUS, K.; BRANDERUD, P. (Org.). *Proceedings of the XIIIth International Congress of Phonetic Sciences*. Vol. 3. Stockholm: KTH and Stockholm University, 1995. p. 552-555.

JESUS, M. de S. V. **Estudo fonético da nasalidade vocálica.** Estudos Lingüísticos 5: estudos em fonética e fonologia do português. 2002, p. 205-224.

KAWASAKI, H. **Phonetic explanation for phonological universals:** the case of distinctive vowel nasalization. In: OHALA, J.; JAEGER, J.J. (Eds.). *Experimental Phonology*. New York: Academic Press Inc., 1986. p. 81-103.

LOVATTO, L.; AMELOT, A.; CREVIER-BUCHMAN, L.; BASSET, P. & VAISSIÈRE, J. **A fiberscopic analysis of nasal vowels in Brazilian Portuguese.** In: *Proceedings: ICPhS XVI*. Saarsbrücken, 2007. p. 549-552.

KRAKOW, R. A. **The articulatory organization of syllables:** a kinematic analysis of labial and velar gestures. New Haven: Yale University, 1989. (Doctoral dissertation).

MEDEIROS, B.; D'IMPERIO, M. & ESPESSER, R. **La voyelle nasale en Portugais Brésilien et son appendice nasal:** étude acoustique et aérodynamique. *Actes: Journées d'Etude sur la Parole (JEP)*. Avignon, 2008. p. 285-288.

MEDEIROS, B. **O gesto da nasalidade vocálica em PB:** bordas e alturas. In: *VIII Encontro do CELSUL*. Porto Alegre, Programação e Resumos. Pelotas: EDUCAT, 2008. p. 52.

_____. **Vogais nasais do português brasileiro:** reflexões preliminares de uma revisita. *Revista Letras*. 2007, n. 72, p. 165-188.

_____. **Vogais nasais do português brasileiro**: um estudo de IRM. Revista da ABRALIN. dez. 2006, v. 5, n. 1 e 2, p. 131-142.

MELO, G. C. de. **Iniciação à filologia portuguesa**. Rio de Janeiro: Livraria Acadêmica, 1957.

MORAES, J. A. & WETZELS, L. **Sobre a duração dos segmentos vocálicos nasais e nasalizados em português**. Cadernos de Estudos Linguísticos. Campinas, 1992, v. 23, p. 153-166.

NAM, H. & SALTZMAN, E. **A competitive coupled oscillator of syllable structure**. In: *Proceedings of the XVth International Congress of Phonetic Sciences*. Barcelona, 2003. p. 2253-2256.

OHALA, J. **The listener as source of sound change**. In *Papers from the Parasession on language and behavior*. Chicago, Chicago Linguistic Society, 1981. p. 178-203.

PARKINSON, S. **Portuguese nasal vowels as phonological diphthongs**. *Lingua*. 1983, n. 61, p. 157-177.

PORT, R. F. **The graphical basis of phones and phonemes**. In: BOHN, O. S.; MUNRO, N. J. (ed.). *Language experience in Second language Speech Learning*. Amsterdam: John Benjamins, 2007. p. 349-366.

PORT, R. F. & LEARY, A.P. **Against formal phonology**. *Language*. 2005, v. 81, n. 4, p. 927-964.

QUÍCOLI, A. C. **Harmony, lowering and nasalization in Brazilian Portuguese.** *Lingua*. 1990, n. 80, p. 295-331.

RAPOSO DE MEDEIROS, B. **Nasal coda and vowel nasality in Brazilian Portuguese.** In: ALVORD, S. M. (Org.) *Selected Proceedings of the 5th Conference on Laboratory Approaches to Romance Phonology*. Somerville, MA: Cascadilla Proceedings Project. 2011. p. 33-45.

SEARA, I. C. **Estudo acústico-perceptual da nasalidade das vogais do português brasileiro.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2000. Tese (Doutorado).

SELKIRK, E. O. **Phonology and Syntax:** The Relation between Sound and Structure. Cambridge, MA: MIT Press, 1984.

SHOSTED, R. **Vocalic context as a condition for nasal coda emergence:** aerodynamic evidence. *Journal of the International Phonetic Association*. 2006, v. 36, n. 1, p. 39-58.

SOUSA, E. M. G. **Para a caracterização fonético-acústica da nasalidade no português do Brasil.** Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1994. Dissertação (Mestrado).

SPROAT, R. & FUJIMURA, O. **Allophonic variation of English /l/ and its implication for phonetic implementation.** *Journal of Phonetics*. 1993, n. 21, p. 291-311.