

Lingüística  
Vol. 37-2, diciembre 2021: 9-29  
ISSN 2079-312X en línea  
DOI: 10.5935/2079-312X.20210021

## **ANÁLISE ENTOACIONAL DE CÓDIGOS DE ENDEREÇAMENTO POSTAL (CEP) NO PORTUGUÊS BRASILEIRO**

ANÁLISIS ENTONACIONAL DE LOS CÓDIGOS POSTALES (CEP) EN  
PORTUGUÉS BRASILEÑO

INTONATIONAL ANALYSIS OF POSTAL CODES (CEP) IN BRAZILIAN  
PORTUGUESE

Ayane Nazarela Santos de Almeida  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
ayane@ufrb.edu.br  
0000-0002-3206-627X

Miguel Oliveira Jr  
Universidade Federal de Alagoas  
miguel@fale.ufal.br  
0000-0002-0866-0535

### **Resumo**

O presente artigo objetiva analisar as características entoacionais padrões na produção de números de códigos de endereçamento postal (CEP) no português do Brasil falado nos estados de Alagoas, Bahia e Sergipe. Motivados pela literatura, selecionamos para a análise as variáveis prosódicas variação da  $f_0$ , declínio da  $f_0$  e diferença de tom (Ladd 2008, Swerts 1997, Oliveira Jr 2000). As amostras de fala utilizadas foram coletadas e compõem projeto<sup>1</sup> financiado pelo CNPq. Verificamos que foi recorrente o tom de fronteira alto marcando fronteiras prosódicas no interior do enunciado e baixo no final do enunciado. Observamos ainda que houve uma declinação da  $f_0$  no interior das unidades prosódicas e que esta foi mais expressiva no enunciado como um todo. Tais resultados sugerem que, ao fazerem uso sistemático de padrões entoacionais específicos na enunciação de números de CEP, os falantes tratam os agrupamentos numéricos como sendo enunciados declarativos típicos do português.

**Palavras-chave:** prosódia; números nominais; entoação.

---

<sup>1</sup> O trabalho é fruto do projeto "A prosódia de agrupamentos numéricos no português do Brasil", financiado pelo CNPq (Processo: 405661/2012-6).

## Resumen

Este artículo tiene como objetivo analizar las características de entonación estándar en la producción de números de código postal (CEP) en el portugués brasileño hablado en los estados de Alagoas, Bahía y Sergipe. Inspirados en la literatura, seleccionamos para el análisis las variables prosódicas  $f_0$  variación,  $f_0$  declive y diferencia de tono (Ladd 2008, Swerts 1997, Oliveira Jr 2000). Las muestras de habla utilizadas fueron recolectadas y comprenden un proyecto financiado por CNPq. Comprobamos que el tono de borde alto era recurrente, marcando fronteras prosódicas dentro del enunciado y bajo al final del enunciado. También observamos que había una declinación de  $f_0$  dentro de las unidades prosódicas y que esta era más expresiva en el enunciado como un todo. Estos resultados sugieren que, al hacer un uso sistemático de patrones de entonación específicos en la enunciación de números CEP, los hablantes tratan las agrupaciones numéricas como expresiones declarativas típicas del portugués.

**Palabras clave:** prosodia; números nominales; entonación.

## Abstract

The present paper aims to analyze the intonational pattern of postal codes in Brazilian Portuguese spoken in the states of Alagoas, Bahia and Sergipe. Following the literature, we selected for the analysis  $f_0$  variation, boundary tone, and pitch reset (Ladd 2008, Swerts 1997, Oliveira Jr 2000). The speech samples were collected and compose project funded by CNPq. We found a recurring high boundary tone, marking the prosodic boundaries within the utterance and a low tone associated with the end of the utterance. We also found that there was a declination of  $f_0$  within the intonation unit and this was more significant as a global pattern. These results suggest that the utterance of postal codes in Brazilian Portuguese are integrated into an underlying structure of the language, and that through systematic use of specific intonational patterns, speakers of Brazilian Portuguese treat this numerical grouping as typical declarative sentences.

**Keywords:** prosody; nominal numbers; intonation.

Recebido: 31/01/2019

Aceito: 19/08/2019

## 1. Introdução

Em português, como em qualquer outra língua, existem estruturas linguísticas regulares ou fixas que constituem expressões cujo significado depende da observação de características segmentais e suprasegmentais de seus constituintes.

Os agrupamentos numéricos, utilizados para nomear entidades, distinguindo-as entre si (Wiese 2003), são exemplos dessas estruturas regulares. O presente trabalho apresenta uma descrição da estrutura e das características entoacionais de um agrupamento numérico muito produtivo no português brasileiro (PB): aquele associado ao código de endereçamento postal (CEP).

Com o avanço da tecnologia, tem-se tornado cada vez mais frequente o uso de sistemas automatizados de síntese e reconhecimento de fala nos mais diversos âmbitos de aplicação. Assim, por exemplo, já há uma quantidade significativa de serviços que faz uso de informações derivadas de conjuntos numéricos conectados para os mais variados fins: ativação de cartões de crédito, informações bancárias, consultas a listas telefônicas e marcações de reservas são alguns dos exemplos mais comuns de tal aplicação. Em muitos casos, entretanto, a performance desses sistemas tem sido considerada sofrível, ora por não processarem corretamente a fala espontânea (no caso de sistemas de reconhecimento de fala), ora por não oferecerem uma produção próxima à fala natural (no caso dos sistemas de síntese de fala).

É ainda muito comum, por exemplo, que usuários de linhas telefônicas se queixem dos sistemas automatizados com que em geral têm de interagir ao telefone, uma vez que simplesmente não reconhecem aquilo que falam. Nessas situações, escutam, em geral, um indefectível e frustrante *feedback*, do tipo: "não entendi". As queixas também se referem ao modo como certos agrupamentos numéricos são enunciados por sistemas de síntese de fala. A maneira como esses sistemas agrupam números e a prosódia que utilizam para enunciar-los nesses casos em nada se assemelham à sua enunciação natural. Isso tem um impacto significativo em termos de compreensão desses constituintes, o que é evidentemente algo indesejável no que concerne ao que se espera de sistemas automatizados de síntese de fala.

Esses problemas devem-se em parte ao fato de serem tais sistemas o mais das vezes baseados em dados controlados e/ou resultantes de análises impressionistas e não em dados resultantes de análises de dados de fala natural e espontânea. Deriva daí a necessidade premente de informações que visem ao aperfeiçoamento dos sistemas computacionais automáticos ora em uso.

Avanços nessa área têm sido obtidos em decorrência da descrição da estrutura prosódica de números naturais nas mais diversas línguas, tais como o inglês (Rahim *et al.* 2001), o alemão (Baumann e Trouvain 2001, Creer 2002), o espanhol (López *et al.* 1998), o francês (Mokbel *et al.* 1997), o japonês (Amino e Osanai 2011), o húngaro (Olaszi 2000), o chinês (Wang e Seneff 1998) e o português europeu (Rodrigues 2001). Até o momento, poucos são os trabalhos sobre o português do Brasil que descrevem, de forma sistemática e abrangente, as várias características acústicas da organização de números naturais em estruturas pré-estabelecidas (Almeida 2017, Oliveira Jr e Silva 2017, Musiliyu 2014).

O presente estudo visa a contribuir nesse sentido, apresentando uma descrição da prosódia de agrupamentos numéricos em uma estrutura fixa (o código de endereçamento postal brasileiro), tal como enunciada espontaneamente.

Objetiva-se também, e a partir dos resultados dessa análise, propor um modelo de descrição e geração a ser usado para aprimorar sistema de síntese e reconhecimento de fala para o português do Brasil. O estudo sobre a prosódia de números nominais de CEP integra, dentre outras, questões de estruturação, agrupamento, entoação e constitui uma contribuição para a pesquisa sobre os números falados em geral, que claramente desempenham um importante papel na nossa interação cotidiana.

Para Reed (2011), o primeiro passo em qualquer análise prosódica é a identificação das unidades prosódicas, unidades linguísticas definidas por aspectos suprasegmentais da fala. São fragmentos de fala que constituem uma unidade caracterizada pela presença de fronteiras que os delimitam. Apesar de caracterizadas com base em uma variedade de critérios, a intuição tem papel relevante na identificação das fronteiras que limitam essas unidades. De acordo com Chafe (1994), são as características acústicas primitivas, identificadas intuitivamente, que definem as fronteiras prosódicas que delimitam essas unidades da fala. Além disso, Selkirk (1984, 1986), Nespor e Vogel (2007) e Ladd (2008) destacam a importância da estrutura morfosintática e de informações semântico-pragmáticas na formação das unidades prosódicas e, conseqüentemente, na identificação de fronteiras prosódicas.

Além da pausa, outros parâmetros prosódicos, como aqueles relacionados à variação de frequência fundamental ( $f_0$ ), fornecem pistas para a demarcação/identificação dessas fronteiras. A seção seguinte aborda os procedimentos e o embasamento teórico adotados na presente investigação.

## 2. Procedimentos metodológicos

Os dados utilizados no presente estudo são resultantes de uma coleta realizada em áudio, mediante uma pequena entrevista durante a qual os participantes foram solicitados a enunciar informações pessoais, tais como: cor favorita, preferência no esporte, local de residência, números de telefone (fixo e móvel), número de CPF e o CEP de sua residência. Para essa tarefa, os participantes não consultaram seus dados pessoais; eles enunciaram apenas os números que haviam memorizado.

A coleta de dados seguiu critérios técnicos e recomendações de Oliveira Jr (2014). Os registros das gravações foram feitos em formato PCM, não-comprimido (gravados em formato *wav*), com taxa de amostragem de 96kHz e 32 bits por amostra, utilizando-se um microfone tipo *headset* DPA Headband 4066 e um gravador digital de flash Marantz PMD661. A adoção de tais medidas garantiu arquivos de áudio de alta qualidade e, conseqüentemente, condições para análises acústicas acuradas.<sup>2</sup>

Os arquivos de áudio foram segmentados individualmente no aplicativo computacional *Praat* (Boersma 2001). Em seguida, realizamos a segmentação e a anotação dos mesmos, também utilizando o *Praat* e considerando a identificação das unidades prosódicas.

---

<sup>2</sup> Apenas uma gravação foi excluída da análise por não ter apresentado qualidade acústica adequada.

Para tanto, adotamos uma abordagem intuitiva, utilizando a percepção, enquanto falante nativo da língua, para segmentar os agrupamentos numéricos em unidades menores, seguindo autores que utilizaram a mesma abordagem em sentenças não numéricas, tais como Swerts (1997), Donzel (1999), Oliveira Jr (2000), Serra (2009, 2016), dentre outros.

Estudos prévios (Swerts 1997, Mo *et al.* 2008, Oliveira Jr *et al.* 2012) comprovaram que: i) a percepção de ouvintes, ainda que não treinados, na identificação de fronteira prosódica, apresenta relação com as pistas fonéticas previstas para essa posição; e ii) quando realizados testes de concordância entre examinadores, treinados ou não, eles concordam de maneira significativa acerca da segmentação de um mesmo enunciado.

Então, no intuito de examinar em que medida a estrutura dos agrupamentos numéricos de CEP é reconhecida por examinadores (especialistas e leigos) aplicamos o teste estatístico Kappa Fleiss, seguindo metodologia semelhante a Mo *et al.* (2008) e Oliveira Jr *et al.* (2012). Os resultados do teste Kappa de concordância entre examinadores apontaram para uma concordância significativa quanto à segmentação dos agrupamentos numéricos de CEP, tanto entre examinadores treinados quanto entre não treinados, já que o coeficiente Kappa não apresentou valores abaixo de 0,86. Sendo assim, procedemos à segmentação e anotação dos dados.

A anotação dos dados foi multinível e organizada em camadas no *Praat* e todos os testes estatísticos foram realizados por meio do *software* estatístico *R* (*R Core Team* 2016). Utilizamos o *script Momel/Intsint* (Hirst 2007) para realizar a modelagem acústica que estima pontos-alvo de frequência fundamental e, a partir deles, descreve a entoação por meio de um conjunto controlado de símbolos tonais abstratos no intuito de extrair a representação da entoação. Esse *script* vem sendo utilizado com sucesso em estudos prosódicos para o PB (Celeste 2007, Musiliyu 2014).

Diante dos dados devidamente anotados, a primeira etapa das análises dos agrupamentos consistiu em verificar a distribuição de frequências numérica (quantidade de números enunciados em cada unidade prosódica) e decimal (forma decimal em que os números foram enunciados: em unidade, dezena ou centena) mais recorrente dos enunciados numéricos de CEP. Por se tratar de variáveis categóricas (número de ocorrências), realizamos o teste estatístico do Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) de Pearson a fim de mostrar se as distribuições mais recorrentes apresentaram diferença estatisticamente significativa entre elas.

Identificadas as distribuições numéricas e decimais mais recorrentes, procedemos à descrição entoacional, separadamente. Mas, os resultados não divergiram, então decidimos que seria suficiente a demonstração de resultados referentes às distribuições numéricas mais abrangentes. Para essa análise, procedemos inicialmente à segmentação dos áudios dos agrupamentos numéricos de CEP, conforme suas unidades prosódicas, utilizando o *script PraatSegmentation*<sup>3</sup> (Ferreira 2016), baseados na camada onde segmentamos e anotamos as unidades prosódicas.

---

<sup>3</sup> *Script* que realiza a segmentação de arquivos de áudio (.wav) baseando-se nas anotações (.textgrid).

A decisão de realizar essa ressegmentação e obter arquivos de áudio de cada unidade prosódica deveu-se ao fato de que observamos que o *script Momel/Intsint* (Hirst 2007) gerava uma descrição entoacional mais precisa em trechos de áudio menores. Então, a fim de gerar uma descrição entoacional com uma representação simbólica o mais precisa possível, realizamos a ressegmentação dos áudios em unidades menores (unidades prosódicas) e, utilizamos o *script Momel/Intsint* (Hirst 2007) nesses arquivos de áudio resultantes.

Após encontrar os padrões de descrição entoacional gerada pelo *Momel/Intsint*, realizamos ajustes na transcrição entoacional, seguindo orientações de Hirst (2007) e Louw e Barnard (2004). Portanto, os símbolos utilizados foram: M (para o tom médio), U (subida), T (topo), D (descida) e B (base).

Submetemos os mesmos trechos de áudio à análise semi-automática do *script ProsodyPro* (Xu 2013), objetivando verificar se o padrão encontrado através da anotação do *Intsint* correspondia à curva representativa do contorno entoacional gerada a partir dos valores de média entre os enunciados de cada unidade prosódica, considerando os dez pontos-alvo de  $f_0$  selecionados equidistantemente pelo *ProsodyPro*. Tal procedimento foi adotado em pesquisas anteriores (Almeida *et al.* 2013, Musiliyu 2014) também com o objetivo de demonstrar curvas representativas do contorno entoacional.

Todos os valores correspondentes aos correlatos acústicos desses parâmetros analisados foram extraídos a partir do *script AnalyseTier* (Hirst 2012), utilizado também em estudos prévios (Hoffmann 2011, Franks e Barbosa 2014, Cabedo 2014, dentre outros). E, por se tratar de variáveis quantitativas, utilizamos o teste estatístico de análise da variância (ANOVA) de Fisher, para verificar se houve diferença significativa entre os níveis de análise.

Para obter os valores referentes à análise acústica da frequência fundamental (variação da  $f_0$ , declínio da  $f_0$  e diferença de tom) das unidades prosódicas a partir do *AnalyseTier*, utilizamos a tira (camada) gerada na etapa da segmentação e anotação dos dados para identificar as unidades prosódicas.

A variação da  $f_0$ , medida aqui como *pitch range*, foi utilizada nessa pesquisa como parâmetro para análise da frequência fundamental, uma vez que, de acordo com Bolinger (1972), Pierrehumbert (1980) e Ladd (2008) a variação da  $f_0$  é um dos melhores parâmetros para análise da frequência fundamental, cujos valores foram expressos em semitons (relativos a 100 Hz), seguindo estudos anteriores (Swerts 1997, Oliveira Jr 2000, Cumbers 2013, por exemplo).

Ouden (2004) afirma que a literatura oferece pelo menos duas abordagens para medida do *pitch range*, uma que considera mais apropriada a utilização do pico mais alto do contorno (Lieberman e Pierrehumbert 1984) e outra que afirma ser a diferença entre  $f_0$  máxima e  $f_0$  mínima a medida mais adequada (Ladd 2008).

Diante da falta de consenso na literatura com relação a qual medida seria mais adequada para análises de *pitch range*, decidimos optar por utilizar como medida de *pitch range* valores da  $f_0$  máxima, na análise de variação da  $f_0$  nas unidades prosódicas e no agrupamento numérico como um todo, seguindo abordagem proposta por Lieberman e Pierrehumbert (1984), uma vez que ela

também foi utilizada posteriormente por outros autores (Swerts 1997, Oliveira Jr 2000). Além disso, Ouden (2004), ao comparar ambas as medidas, conclui que o valor do pico mais alto consiste em medida mais apropriada de *pitch range* de toda a unidade prosódica.

A frequência fundamental também foi analisada no que se refere à declinação por meio da diferença da  $f_0$  máxima entre a primeira sílaba tônica (PST) e a última sílaba tônica (UST) de cada unidade prosódica, a fim de verificar se houve um declínio da  $f_0$  em cada unidade.

Estudos anteriores (Swerts 1997, Oliveira Jr 2000, por exemplo) mostram, ao analisar sentenças declarativas neutras não numéricas, que realmente a frequência fundamental tende a declinar no curso de um enunciado, mas geralmente ela é reiniciada em “junções” (fronteiras) no fluxo da informação. Isso implica que entre unidades prosódicas adjacentes há uma diferença de tom que indica variação da  $f_0$  maior no início da unidade seguinte do que no final da anterior.

Por essa razão, também analisamos a diferença de tom, que foi medida a partir de valores de *pitch range* entre duas unidades adjacentes, seguindo Oliveira Jr (2000). Para isso, comparamos valores da  $f_0$  máxima entre a última sílaba tônica de uma unidade prosódica e a primeira sílaba tônica da unidade seguinte.

Dessa forma, pudemos verificar se ocorreu em nossos dados o que Swerts (1997) denominou de descontinuidade melódica, ou seja, quando ocorre um reinício da frequência fundamental (*pitch reset*), com a subida da  $f_0$ , a medida que uma nova unidade prosódica é enunciada. Vale destacar que utilizamos os termos *pitch range* e *pitch reset* para indicar respectivamente gama da  $f_0$  e reinício da  $f_0$ , mesmo sabendo que o termo “*pitch*” corresponde ao correlato perceptual da  $f_0$ , porque as pesquisas em que nos embasamos para a análise utilizam tais termos.

### **3. Resultados e discussão**

Nessa seção, apresentamos análises da distribuição de frequências (numérica e decimal), bem como da distribuição entoacional e da ocorrência de pausas entre as unidades prosódicas dos números de CEP, enunciados de forma espontânea. Além de proceder à análise acústica da  $f_0$  (variação de  $f_0$ , declínio de  $f_0$  e diferença de tom). Dos 121 participantes que compuseram o *corpus* dessa pesquisa, 87 forneceram seus números pessoais de CEP, dos quais 52 foram do sexo feminino.

#### **3.1. Distribuição de frequências**

Como um primeiro passo para a análise entoacional dos dados, realizamos o levantamento das estratégias de enunciação utilizadas pelos participantes, tanto no que se refere à distribuição numérica quanto à distribuição decimal, durante a enunciação do CEP. Encontramos 74,71% dos agrupamentos enunciados em uma unidade binária finalizando com duas ternárias.

O resultado do teste  $\chi^2$ , realizado com as duas distribuições numéricas mais recorrentes, já demonstrou haver uma diferença significativa entre tais distribuições ( $\chi^2 = 40,333$ ,  $p < 0,05$ ,  $df = 1$ ). Portanto, conclui-se que há uma preferência expressiva pela enunciação do CEP numa distribuição numérica que organiza os números em um padrão 2-3-3, como é possível observar na Tabela 1.

Agrupamento	Ocorrências	%
2 3 3	65	74,71
3 2 3	10	11,49
2 2 2 2	3	3,45
5 3	3	3,45
2 2 1 3	2	2,30
1 2 1 1 3	1	1,15
1 2 2 3	1	1,15
2 2 1 1 1 1	1	1,15
2 6	1	1,15
Total	87	100

Tabela 1: Resultados das estratégias de distribuição numérica

Esse resultado reforça a ideia de que a disposição gráfica do agrupamento numérico pode interferir na forma como o mesmo é enunciado. Com relação às estratégias de distribuição decimal decorrentes da distribuição numérica mais abrangente, 2-3-3, constatamos que a distribuição decimal: D-UD-C<sup>4</sup>, foi a mais recorrente (38,46%). A segunda distribuição decimal mais frequente, D-C-UUU, foi enunciada por 12,31% dos participantes ao enunciarem seus números pessoais de CEP, conforme evidenciado no Gráfico 1.

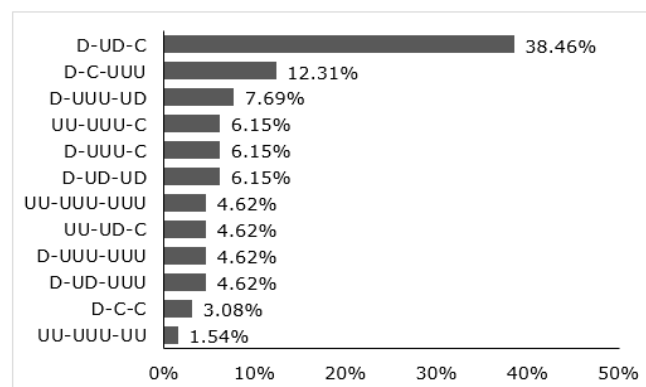


Gráfico 1: Representação gráfica das distribuições decimais da distribuição 2-3-3 enunciadas em unidade (U), dezena (D), centena (C)

No resultado do teste estatístico do Qui-quadrado, já encontramos uma diferença significativa ( $\chi^2 = 8,757$ ,  $p < 0,05$ ,  $df = 1$ ) entre as duas distribuições decimais mais recorrentes (D-UD-C e D-C-UUU) na enunciação espontânea dos dados pessoais de CEP. Tal resultado evidencia a preferência em enunciar números de CEP por meio da distribuição decimal D-UD-C.

<sup>4</sup> D-UD-C (dezena - unidade dezena - centena), por exemplo: "cinquenta e sete - zero cinquenta e sete - quatrocentos e quarenta".



As seções seguintes apresentam resultados das análises das unidades prosódicas resultantes da enunciação espontânea do CEP, no que se refere ao seu contorno entoacional, variação da  $f_0$ , declínio da  $f_0$  e diferença de tom. Conforme salientamos na metodologia, procedemos a essas análises de características prosódicas com dados provenientes da distribuição numérica e das distribuições decimais mais frequentes separadamente. Todavia, os resultados dessas análises individuais não divergiram, o que nos levou a optar por uma análise da distribuição numérica mais abrangente, 2-3-3. Por essa razão, nas seções seguintes, foram analisados 65 agrupamentos numéricos de CEP.

Na seção seguinte, apresentamos resultados referentes às formas de distribuição entoacional da enunciação do número de CEP baseados na anotação dada pelo *Momel/Intsint* (Hirst 2007) e corroborada pela curva representativa do contorno entoacional gerada a partir do *ProsodyPro* (Xu 2013).

### 3.2. Distribuição entoacional

A presente seção evidencia os resultados das análises da descrição entoacional encontrada para os números de CEP, enunciados de forma espontânea, provenientes da distribuição numérica mais recorrente, 2-3-3, a partir da simbologia de anotação do *Momel/Intsint*, assim como as curvas representativas do contorno entoacional a partir das médias dos valores de  $f_0$  gerados pelo *ProsodyPro*, conforme explicado na metodologia. A Tabela 2 contém resultados das ocorrências (Freq.) de distribuição entoacional (DE) de cada unidade prosódica (UP) de número de CEP enunciado espontaneamente.

UP_01		UP_02		UP_03	
DE	Freq.	DE	Freq.	DE	Freq.
MDU	20	MUDU	23	MUDUD	18
MUDU	8	BUDU	11	BUDUD	7
TDU	7	MDU	9	TDUD	7
BUDU	6	MDUD	7	MDU	6
MUDUD	6	BUDUD	6	MDUB	6
TDUD	6	TDU	5	BUD	4
BUDUD	4	MUDUD	2	MUB	4
MDUD	4	TDUD	2	TDU	4
MUD	3	-	-	BUDU	3
TBUDU	1	-	-	MUDU	3
-	-	-	-	TDB	2
-	-	-	-	MDB	1
Total	65	Total	65	Total	65

Tabela 2: Resultados das estratégias de distribuição entoacional das unidades prosódicas

Verificamos que a estratégia de distribuição entoacional<sup>5</sup> mais frequente para a primeira unidade prosódica, binária, é representada pela simbologia MDU, para a segunda unidade MUDU, enquanto a última unidade apresentou um padrão de contorno entoacional representado pela simbologia mais frequente MUDUD.

<sup>5</sup> Simbologia: M (tom médio), U (subida), T (topo), D (descida) e B (base).

Para verificar se tais frequências diferiram de forma significativa da segunda maior frequência em cada unidade prosódica, realizamos o teste estatístico Qui-quadrado cujos resultados estão apresentados na Tabela 3.

Unidade prosódica	Teste estatístico
01	$(\chi^2 = 5,14, p < 0,05, df = 1)$
02	$(\chi^2 = 4,23, p < 0,05, df = 1)$
03	$(\chi^2 = 7,56, p < 0,05, df = 2)$

Tabela 3: Resultados do teste estatístico para as frequências mais recorrentes de distribuição entoacional por unidade prosódica

A partir do teste estatístico verificamos que as duas distribuições entoacionais mais recorrentes se mostraram estatisticamente diferentes na primeira e segunda unidades prosódicas. Já na terceira unidade, realizamos o teste estatístico com as três distribuições entoacionais mais frequentes pois a segunda e a terceira distribuições apresentaram o mesmo número de ocorrências, e também constatamos que a frequência da primeira distribuição foi significativamente maior do que as demais.

Os resultados evidenciaram que a primeira unidade prosódica de um número de CEP foi enunciada com um contorno entoacional que pode ser representado pela simbologia MDU (se inicia com um tom médio, seguido de uma descida e terminando com uma subida), a segunda unidade pelo símbolo MUDU, enquanto a última unidade prosódica parece seguir um padrão entoacional MUDUD, encerrando o enunciado do agrupamento numérico de CEP com um tom de descida.

O tom de subida no final das duas primeiras unidades prosódicas indica a presença de uma fronteira prosódica alta, típica de um contorno continuativo para o PB (Cunha 2000, Tenani 2002, Serra 2009, 2016, Frota *et al.* 2007), e o tom de descida no final da última unidade prosódica é típico de encerramento de enunciado assertivo neutro, conforme achados anteriores para o português brasileiro (Moraes 1998, 2008, Oliveira Jr 2000, Cunha 2000, Frota e Vigário 2000, Tenani 2002, Serra 2009, 2016, Cardoso *et al.* 2014, Silvestre 2012) e para o holandês (Swerts 1997), por exemplo.

No intuito de ratificar a descrição fonética oferecida pelo *Intsint*, utilizamos o *script ProsodyPro* (Xu 2013) para obter valores de  $f_0$  cujas médias foram utilizadas na elaboração de gráficos representativos do contorno entoacional para cada unidade prosódica dos números de CEP enunciados de forma espontânea, conforme segue.

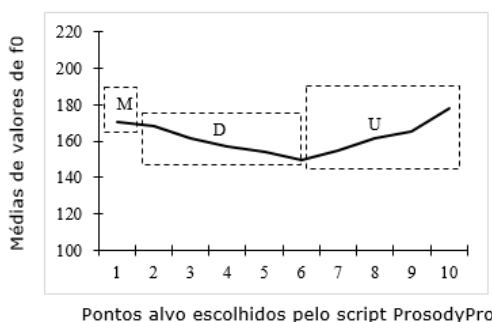


Gráfico 2: Representação gráfica do contorno entoacional da primeira unidade prosódica

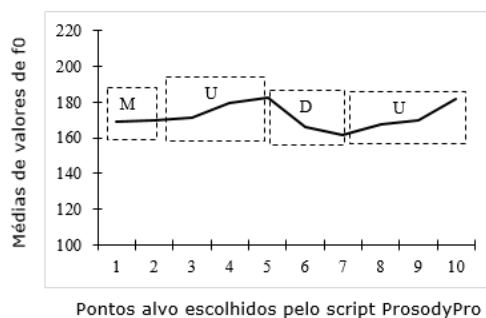


Gráfico 3: Representação gráfica do contorno entoacional da segunda unidade prosódica

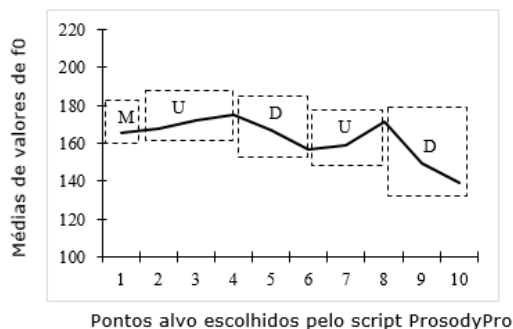


Gráfico 4: Representação gráfica do contorno entoacional da terceira unidade prosódica

Os dados decorrentes de enunciações espontâneas demonstraram que a anotação do *Momel/Intsint* considerada padrão para cada unidade prosódica do número de CEP condiz com a correspondente curva representativa do contorno entoacional, gerada a partir de dados originários do *ProsodyPro*. Tal padrão também corrobora o encontrado por Mussiliyu (2014) ao estudar o contorno entoacional de números telefônicos no PB. A esse respeito, Barbosa e Madureira (2015) acrescentam que a queda do valor de  $f_0$  ao final dos enunciados contribui para a percepção de assertividade.

Vale ressaltar que, para obter uma anotação mais precisa do *Intsint*, a descrição entoacional foi efetuada nos áudios segmentados por unidade prosódica, conforme explicado na metodologia. Tal estratégia justifica o fato de cada unidade prosódica iniciar com o tom médio (M), já que, consoante Hirst (2007, 2012) e Louw e Barnard (2004), os áudios são comumente iniciados com o tom médio na anotação dada pelo *script Intsint*. Entretanto, ao considerar o agrupamento numérico como um todo, verificamos que há um reinício da  $f_0$  a cada nova unidade prosódica enunciada, marcada por uma continuação da subida (U) que marcou o final da unidade anterior, conforme demonstrado no Gráfico 5.

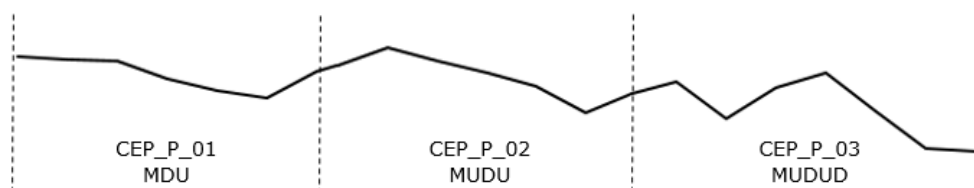


Gráfico 5: Representação gráfica do contorno entoacional padrão das unidades prosódicas (01, 02, 03) do CEP

A seguir, apresentamos resultados sobre a presença/ausência de pausas e acerca de análises acústicas referentes a características prosódicas de variação da  $f_0$ , declínio da  $f_0$  e diferença de tom entre as unidades prosódicas que compõem a enunciação espontânea de números de CEP, seguindo a distribuição numérica mais recorrente, 2-3-3. Tais valores foram extraídos por meio da utilização do *script AnalyseTier* (Hirst 2012) e ratificam o demonstrado no Gráfico 5.

### 3.3. Pausa entre as unidades prosódicas

Destarte tratarmos de análise entoacional no presente trabalho, analisamos também a ocorrência de pausas entre as unidades prosódicas, já que em nosso *corpus* não houve pausas no interior das unidades prosódicas. Tal análise justifica-se por tratar-se de correlatos acústicos duracionais que interferem na entoação. Consideramos pausa como período de silêncio maior do que 150 ms (Kowal *et al.* 1983). Nos dados de enunciação espontânea dos números de CEP, constatamos um total de 35 pausas, 17 entre a primeira e a segunda unidades prosódicas (Y1) e 18 entre a segunda e a terceira unidades (Y2), o que representa 26,92% das fronteiras encontradas, considerando 2 posições de fronteira para ocorrência de pausas já que 65 participantes enunciaram seus dados pessoais de CEP utilizando uma distribuição numérica 2-3-3.

Ao realizar o teste Qui-quadrado, verificamos que houve uma diferença significativa ( $\chi^2 = 27,69, p < 0,05, df = 1$ ) entre o número de ocorrências de pausas (35) e o de não ocorrência de pausas (95). A maioria das pausas ocorreu entre a segunda e a terceira unidades prosódicas (Y2), apesar do teste estatístico não mostrar diferença significativa entre as ocorrências de Y1 e Y2 ( $\chi^2 = 0,03, p > 0,05, df = 1$ ). Os resultados apresentados pelos dados de CEP sugerem que a presença de pausas não foi significativa nesses tipos de agrupamentos numéricos.

### 3.4. Variação da $f_0$ nas unidades prosódicas

Nessa seção, apresentamos resultados a respeito da variação da  $f_0$  nas unidades prosódicas da enunciação espontânea dos números de CEP. Assim, conforme explicitamos na metodologia, a variação da  $f_0$  é medida aqui como *pitch range*, tomando como correlato acústico o valor da  $f_0$  máxima (Swerts 1997, Oliveira Jr 2000, Ouden 2004). O Gráfico 6 mostra a relação entre os valores da  $f_0$  nas unidades prosódicas de CEP.

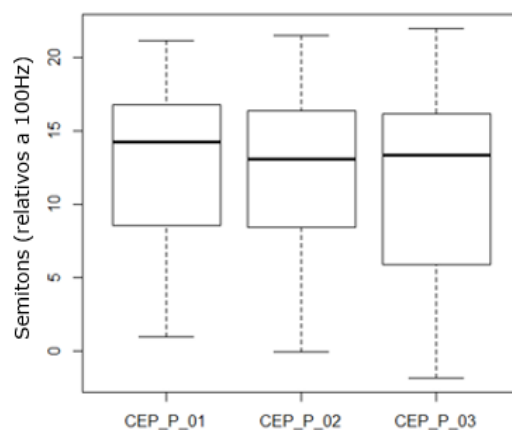


Gráfico 6: Boxplot da relação entre variação da f0 e unidades prosódicas (01, 02, 03)

O resultado do teste estatístico ANOVA mostrou que a distribuição dos valores da f0 entre as unidades prosódicas que estão sendo comparadas não apresenta uma diferença estatisticamente significativa,  $F(2, 192) = 0,714$ ,  $p > 0,05$ . Portanto, parece não haver diferenças relevantes de variação da f0 entre as unidades prosódicas na enunciação espontânea de números de CEP. Em seguida, analisamos o declínio da f0 nos números de CEP.

### 3.5. Declínio da f0 nas unidades prosódicas

O declínio da f0, abordada nessa seção, foi observado por meio da diferença da f0 máxima entre a primeira sílaba tônica (PST) e a última sílaba tônica (UST) de cada unidade prosódica, a fim de verificar se houve um declínio da f0 em cada unidade. A esse respeito, a literatura prévia, que aborda sentenças declarativas neutras não numéricas, afirma que os valores da frequência fundamental máxima no final de uma unidade prosódica tendem a ser mais baixos do que no início da unidade (Swerts 1997, Oliveira Jr 2000).

Isso acontece, de acordo com Ouden (2004), porque os falantes controlam voluntariamente essa declinação, regulando-a de modo a iniciar a sentença com valores altos de f0 no intuito de manter perceptualmente uma declinação saliente. Além disso, Ferreira Netto (2007) apresentou resultados para uma análise da declinação no português do Brasil que converge com esses estudos anteriores, evidenciando que a fala precisa ser pré-programada para ajustar sua duração e sua variação de frequências. Sugere que o falante precisa prever a duração de sua sentença, iniciando com um tom que seja alto o suficiente para que possa ser concluído com um tom baixo.

Percebemos um declínio da f0, no interior de cada unidade prosódica e ao considerar todo o agrupamento numérico do CEP (comparando 01\_PST com 03\_UST), conforme evidenciado no Gráfico 7.

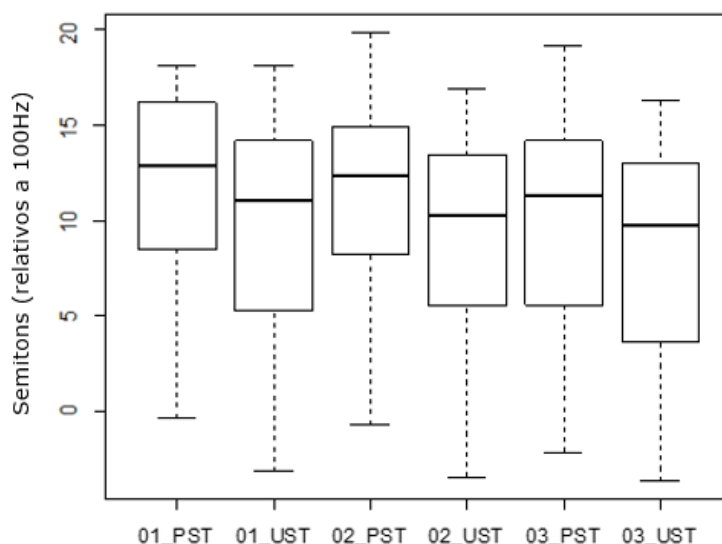


Gráfico 7: Boxplot do declínio da f0 no interior das unidades prosódicas

Esse declínio da f0 evidencia que os valores da f0 máxima nas últimas sílabas tônicas são menores do que os das primeiras sílabas tônicas no interior de todas as unidades prosódicas<sup>6</sup>.

Ao realizar o teste ANOVA verificamos que esse declínio da f0 evidenciado no gráfico é significativo em todas as unidades prosódicas, conforme resultados estatísticos apresentados na Tabela 4.

Unidades prosódicas	Teste ANOVA
01	$F(1, 128) = 5,45, p < 0,05$
02	$F(1, 128) = 4,35, p < 0,05$
03	$F(1, 128) = 4,07, p < 0,05$

Tabela 4: Resultados estatísticos relativos ao declínio da f0 no interior das unidades na enunciação do CEP

Considerando todo o agrupamento numérico, verificamos que o declínio da f0 é ainda mais significativo,  $F(1, 128) = 16,04, p < 0,05$ . Tais resultados apontam para um comportamento da f0 típico de sentenças declarativas neutras no português brasileiro que apresenta um início marcado pela subida de f0 e um final de sentença marcado pela queda da f0 (Moraes 1998, Oliveira Jr 2000).

Estudos anteriores (Swerts 1997, Oliveira Jr 2000, por exemplo) mostram que realmente a frequência fundamental tende a declinar no curso de um enunciado, mas geralmente ela é reiniciada em “junções” (fronteiras) no fluxo da informação.

<sup>6</sup> Conforme explicamos no Gráfico 5, o fato de termos um contorno entoacional ascendente no final de uma unidade prosódica, não implica necessariamente que o início da unidade seguinte seja um contorno descendente. Nossos dados mostram uma continuação da subida (U), o que justifica o declínio da f0 nas unidades prosódicas e o conseqüente reinício da f0, confirmado na seção seguinte. Além do exposto, os gráficos representativos do contorno entoacional gerados pelo *ProsodyPro* são resultantes de valores médios de dez pontos alvo selecionados pelo *script*, enquanto que as análises acústicas foram realizadas com base em valores da f0 máxima na primeira sílaba tônica e na última sílaba tônica de cada unidade prosódica.

Isso implica que entre unidades prosódicas adjacentes há uma diferença de tom que indica variação da  $f_0$  maior no início da unidade seguinte do que no final da anterior. Resultados a esse respeito são apresentados na subseção seguinte.

### 3.6. Diferença de tom entre as unidades prosódicas adjacentes

A diferença de tom foi medida a partir de valores de *pitch range* entre duas unidades adjacentes, seguindo Oliveira Jr (2000). Para isso, comparamos valores da  $f_0$  máxima entre a última sílaba tônica de uma unidade e a primeira sílaba tônica da unidade seguinte, nos enunciados de CEP.

O Gráfico 8 sugere que realmente houve uma diferença de tom entre as unidades adjacentes, evidenciando o que Swerts (1997) denomina de descontinuidade melódica, quando ocorre um reinício da frequência fundamental (*pitch reset*), à medida que uma nova unidade prosódica é enunciada.

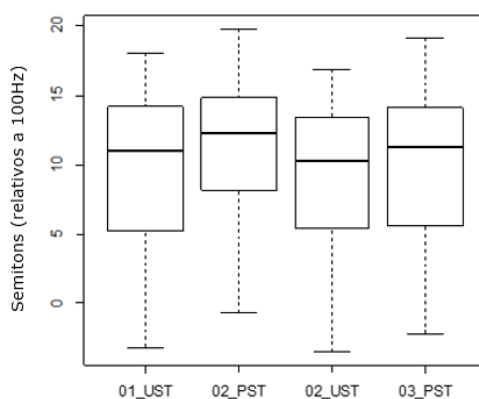


Gráfico 8: Boxplot da diferença de tom entre unidades adjacentes

Embora o contorno continuativo interno, encontrado a partir dos pontos alvo selecionados pelo *script ProsodyPro*, tenha sido ascendente, os dados de  $f_0$  máxima na primeira e última sílabas tônicas das unidades prosódicas do CEP revelaram um reinício da  $f_0$  (*pitch reset*) a cada nova unidade prosódica, visível no Gráfico 8. Fato já constatado no português brasileiro para sentenças não numéricas (Oliveira Jr 2000), e também em outras línguas, como por exemplo, o holandês (Swerts 1997), e o sueco (Swerts *et al.* 1996). Entretanto, os resultados do teste estatístico ANOVA mostram que não houve diferença significativa de variação da  $f_0$  entre as unidades adjacentes de enunciação do CEP.

Diferença de tom	Teste ANOVA
01_UST - 02_PST	$F(1, 128) = 2,51, p > 0,05$
02_UST - 03_PST	$F(1, 128) = 0,59, p > 0,05$

Tabela 5: Resultados estatísticos relativos à diferença de tom entre unidades adjacentes

Portanto, embora seja visível o reinício da frequência fundamental entre as unidades prosódicas adjacentes, no Gráfico 8, essa diferença não se mostrou estatisticamente significativa na enunciação espontânea dos números de CEP (Tabela 5).

Tal constatação talvez seja explicada pelo fato de estarmos analisando enunciados curtos, já que sentenças mais longas apresentam maiores valores de *pitch reset* enquanto que em sentenças mais curtas as declinações de cada unidade prosódica permanecem bastante constantes, como constatamos na análise de variação da  $f_0$ .

#### 4. Conclusão

Observamos que a distribuição numérica padrão dos agrupamentos de código de endereçamento postal (CEP) no português brasileiro, falado em Alagoas, Bahia e Sergipe, foi representada pela forma numérica 2-3-3, mantendo uma relação direta com a forma gráfica. Esse comportamento corrobora estudos anteriores (Halford *et al.* 2007, Cowan 2010) que, ao abordarem a distribuição de dígitos em línguas naturais, apontam como estratégia de armazenamento uma preferência de organização subdividindo o agrupamento em unidades pequenas, com dois ou até três elementos.

De acordo com Baumann e Trouvain (2001), o agrupamento de números de identificação é peculiar em vários aspectos, pois geralmente não são tratados como uma única unidade, como o são unidades monetárias ou problemas aritméticos. Os autores identificaram que as unidades preferidas são binárias ou ternárias, inserindo às vezes, dígito único. O que também constatamos na presente pesquisa.

Os contornos entoacionais de todas as unidades prosódicas dos agrupamentos de números de CEP iniciaram com um tom médio, seguido de alternâncias entre subidas e descidas, sendo que as fronteiras prosódicas foram marcadas por um contorno ascendente ao final de cada unidade prosódica e o término do agrupamento numérico inteiro apresentou contorno descendente. Tais descrições foram confirmadas em curvas representativas do contorno entoacional normalizadas temporalmente (Xu 2013).

Ao considerarmos todo o agrupamento numérico, as representações gráficas do contorno entoacional das três unidades prosódicas se fundem de modo a apresentar uma tendência em enunciar espontaneamente um número de CEP, através da distribuição numérica 2-3-3, com um contorno entoacional padrão representado por uma curva ilustrada no Gráfico 9.

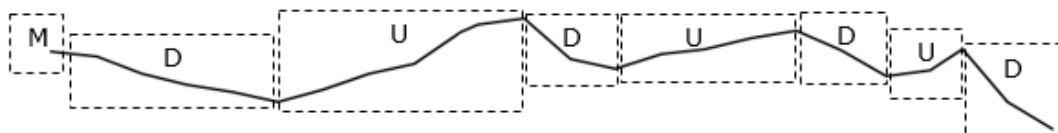


Gráfico 9: Representação gráfica e simbologia do padrão de contorno entoacional da distribuição numérica mais frequente do CEP (2-3-3)

A representação de contorno entoacional padrão de CEP demonstra que a linha de base e a linha de topo da curva declinam suavemente, assim como acontece com o padrão entoacional de frases declarativas neutras não numéricas no português brasileiro (Moraes 1998, Oliveira Jr 2000) que é caracterizado por apresentar uma  $f_0$  descendente no final do enunciado, mais



precisamente na tônica final, enquanto que o tom inicial se encontra em um nível médio. A identificação de um contorno entoacional padrão, bem como a utilização de outras informações prosódicas de números nominais, são essenciais para o aprimoramento de sistemas de síntese e reconhecimento de fala.

O tom de subida no final das unidades prosódicas indica a presença de uma fronteira prosódica alta, e o tom de descida no final da última unidade prosódica é típico de encerramento de enunciado, conforme achados anteriores para o português brasileiro (Moraes 1998, 2008, Oliveira Jr 2000, Cunha 2000, Frota e Vigário 2000, Tenani 2002, Serra 2009, 2016, Cardoso *et al.* 2014, Silvestre 2012, Lucente 2012). Além disso, foi possível perceber que houve uma queda da curva no final do enunciado, configurando outra característica encontrada em assertivas no PB (Moraes 1998, Oliveira Jr 2000).

Nas análises acústicas referentes à característica prosódica de variação da  $f_0$  nas unidades prosódicas, constatamos que não houve diferença estatisticamente significativa entre as unidades. Provavelmente porque havia contorno continuativo (alto) nas fronteiras direitas das unidades prosódicas mediais (internas). A presença de pausas entre as unidades prosódicas também não foi significativa, tal resultado sugere que a pausa não se mostrou relevante para demarcação de unidades prosódicas na produção de enunciados numéricos de CEP.

Swerts (1997) e Oliveira Jr. (2000) afirmam que é comum haver uma queda da frequência fundamental dentro de cada unidade prosódica, fato que também constatamos em nossos dados. Embora a ação da declinação seja menor quando há subida melódica no final de unidades prosódicas internas, como acontece neste estudo, verificamos diferença significativa no declínio da  $f_0$  dentro das unidades prosódicas através do comportamento da  $f_0$  máxima na primeira sílaba tônica e na última sílaba tônica dessas unidades. Ao considerarmos o agrupamento como um todo, percebemos que esse declínio foi ainda mais significativo.

Procedemos à mensuração da diferença de tom a partir de valores de *pitch range* entre duas unidades adjacentes, seguindo Oliveira Jr (2000), no intuito de observar a presença de reinício da  $f_0$  (*pitch reset*) a cada unidade prosódica enunciada. Verificamos que, apesar de não ter apresentado diferença significativa, realmente houve uma diferença de tom entre as unidades adjacentes nos dados analisados.

Os resultados da presente investigação experimental demonstraram que os falantes do português brasileiro são conscientes da existência de uma estrutura numérica subjacente, e que essa consciência é evidenciada através do uso sistemático de vários elementos prosódicos. Ou seja, os números de CEP agrupados em estruturas fixas apresentam uma estrutura razoavelmente previsível, que é sistematicamente sinalizada por diversas pistas prosódicas, sobretudo as de natureza entoacional.

Nossos achados confirmam a hipótese de que os enunciados numéricos apresentam características prosódicas semelhantes às apontadas em estudos prévios para sentenças declarativas neutras não numéricas no português brasileiro. Além disso, os resultados do teste Kappa de concordância ratificam outra hipótese, qual seja, a de que o falante possui intuitivamente a

capacidade de perceber o local das fronteiras prosódicas, assim como já foi comprovado com sentenças não numéricas em investigações anteriores (Swerts 1997, Mo *et al.* 2008, Oliveira Jr *et al.* 2012).

Apesar dessa pesquisa objetivar reduzir uma lacuna na literatura reservada à descrição prosódica de números nominais no português brasileiro, entendemos que ainda há muito a ser feito, sobretudo no que diz respeito à aplicabilidade dos dados que estão disponibilizados para futuras investigações.

## Referências Bibliográficas

- Almeida, Ayane N. S. de, Oyedeji Musiliyu, René A. S. de Almeida e Miguel Oliveira Jr. 2013. Correspondência e não correspondência prosódicas em aberturas de conversas telefônicas no português europeu, *Revista Leitura*, 2, 52: 293-316.
- Almeida, Ayane N. S. de. 2017. *Análise prosódica de agrupamentos numéricos no português do Brasil*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Alagoas, Maceió. Inédita.
- Amino, Kanae e Takashi Osanai. 2011. Realisation of the prosodic structure of spoken telephone numbers by native and non-native speakers of Japanese, *Proceedings of the 17th International Congress of Phonetic Sciences*, Hong Kong [em linha]. Disponível em: <https://www.internationalphoneticassociation.org/icphs-proceedings/ICPhS2011/OnlineProceedings/RegularSession/Amino/Amino.pdf>
- Barbosa, Plínio A. e Sandra Madureira. 2015. *Manual de fonética acústica experimental: aplicação a dados do português*, São Paulo, Cortez.
- Baumann, Stefan e Jürgen Trouvain. 2001. On the prosody of German telephone numbers, em Paul Dalsgaard, Borge Lindberg e Henrik Benner (eds.), *Proceedings of the 2th INTERSPEECH and 7th European Conference on Speech Communication and Technology (EUROSPEECH 2001)*, Aalborg, Darst: 557-560.
- Boersma, Paul. 2001. Praat, a system for doing phonetics by computer, *Glott International*, 5, 9-10: 341-345.
- Bolinger, Dwight L. 1972. Accent is predictable (if you're a mindreader), *Language*, 48, 3: 633-644.
- Cardoso, Suzana, Jacyra Mota, Vanderci Aguilera, Maria do Socorro Aragão, Aparecida Isquerdo, Abdelhak Razky, Felício Margotti e Cléo Altenhof. 2014. *Atlas linguístico do Brasil – Volume 1 – Introdução e Volume 2 – Cartas linguísticas*, Londrina, Eduel.
- Celeste, Leticia Corrêa. 2007. *MOMEL e INTSINT: uma contribuição à metodologia do estudo prosódico do português brasileiro*. Tese de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Inédita.
- Chafe, Wallace. 1994. *Discourse, Consciousness, and Time: the flow and displacement of conscious experience in speaking and writing*, Chicago, University of Chicago Press.
- Cowan, Nelson. 2010. The Magical Mystery Four: how is working memory capacity limited, and why?, *Current Directions in Psychological Science*, 19, 1: 51-57.

- Creer, Sarah. 2002. *Stress patterns of German cardinal numbers*. MSc Dissertation, University of Edinburgh, Edinburgh. Inédita.
- Cumbers, Bree A. 2013. *Perceptual correlates of acoustic measures of vocal variability*. Tese de Mestrado. University of Wisconsin-Milwaukee. Inédita.
- Cunha, Cláudia de S. 2000. *Entoação Regional no Português do Brasil*. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Inédita.
- Donzel, Monique Elisabeth van. 1999. *Prosodic Aspects of Information Structure in Discourse*, Amsterdam, Holland Academic Graphics.
- Ferreira, Thiago Castro. 2016. *PraatSegmentation script* [em linha]. Disponível em: <https://github.com/ThiagoCF05/PraatSegmentation>
- Ferreira Netto, Waldemar. 2007. Declinação frasal na língua portuguesa. 55º *Seminário do Grupo de Estudos Linguísticos*, Franca [em linha]. Disponível em: [https://www.academia.edu/2272856/Declina%C3%A7%C3%A3o\\_frasal\\_na\\_l%C3%ADngua\\_portuguesa](https://www.academia.edu/2272856/Declina%C3%A7%C3%A3o_frasal_na_l%C3%ADngua_portuguesa)
- Frota, Sonia e Marina Vigário. 2000. Aspectos de prosódia comparada: ritmo e entoação no PE e no PB, em Rui V. Castro e Pilar Barbosa (eds.), *Actas do XV Encontro Nacional da Associação Portuguesa de Linguística*, Coimbra, APL: 533-555.
- Frota, Sonia, Mariapaola d'Imperio, Gorka Elordieta, Pilar Prieto e Marina Vigário. 2007. The phonetics and phonology of intonational phrasing in Romance, em Pilar Prieto, Joan Mascaró e Maria-Josep Solé (eds.), *Segmental and prosodic issues in Romance phonology*, Berlin, John Benjamins: 131-153
- Halford, Graeme, Nelson Cowan e Glenda Andrews. 2007. Separating Cognitive Capacity from Knowledge: a new hypothesis, *Trends in Cognitive Sciences*, 11, 6: 236-242.
- Hirst, Daniel. 2007. A Praat plugin for MOMEL and INTSINT with improved algorithms for modelling and coding intonation, *Proceedings 16th International Congress of Phonetic Sciences*, Saarbrücken [em linha]. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/228640428\\_A\\_Praat\\_plugin\\_for\\_Momel\\_and\\_INTSINT\\_with\\_improved\\_algorithms\\_for\\_modelling\\_and\\_coding\\_intonation](https://www.researchgate.net/publication/228640428_A_Praat_plugin_for_Momel_and_INTSINT_with_improved_algorithms_for_modelling_and_coding_intonation)
- Hirst, Daniel. 2012. *Analyse tier PRAAT script*.
- Kowal, Sabine, Richard Wiese, Daniel O'Connell. 1983. The use of time in storytelling, *Language and Speech*, 26, 4: 377-392.
- Ladd, D. Robert. 2008. *Intonational Phonology*, 2ª ed., Cambridge, Cambridge University Press.
- Lieberman, Mark e Janet B. Pierrehumbert. 1984. Intonational Invariance under Changes in Pitch Range and Length, em Mark Aronoff e Richard T. Oehrle (eds.), *Language Sound Structure*, Cambridge, MIT Press: 157-233.
- López, Eduardo, Javier Caminero, Ismael Cortázar e Luis Hernández. 1998. Improvement on connected numbers recognition using prosodic information, *5th International Conference on Spoken Language Processing, Prosody and Emotion*, Sydney [em linha]. Disponível em: [https://www.isca-speech.org/archive/icslp\\_1998/lopez98\\_icslp.html](https://www.isca-speech.org/archive/icslp_1998/lopez98_icslp.html)

- Louw, Johannes A. e E. Barnard. 2004. Automatic intonation modeling with INTSINT. *Proceedings of the 15th Annual Symposium of the Pattern Recognition Association of South Africa*, Grabouw: 107-111.
- Lucente, Luciana. 2012. *Aspectos dinâmicos da fala e da entoação no português brasileiro*. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Inédita.
- Mo, Yoonsook, Jennifer Cole e Eun-Kyung Lee. 2008. Naïve listeners' prominence and boundary perception. *4th International Conference on Speech Prosody*, Campinas [em linha]. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/228635559\\_Naive\\_listeners'\\_prominence\\_and\\_boundary\\_perception](https://www.researchgate.net/publication/228635559_Naive_listeners'_prominence_and_boundary_perception)
- Mokbel, Chafic, Laurent Mauuary, Lamia Karray, Denis Jouvét, Jean Monné, Jacques Simonin e Katarina Bartkova. 1997. Towards improving ASR robustness for PSN and GSM telephone applications, *Speech Communication*, 23, 1-2: 141-159.
- Moraes, João Antônio de. 1998. Intonation in Brazilian Portuguese, em Daniel Hirst e Albert Di Cristo, *Intonation Systems: a survey of twenty languages*, Cambridge, Cambridge University Press: 179-194.
- Moraes, João Antônio de. 2008. The pitch accents in Brazilian Portuguese: analysis by synthesis, *4th International Conference on Speech Prosody*, Campinas [em linha]. Disponível em: [https://www.isca-speech.org/archive/speechprosody\\_2008/moraes08\\_speechprosody.html](https://www.isca-speech.org/archive/speechprosody_2008/moraes08_speechprosody.html)
- Musiliyu, Oyedeji. 2014. *Características prosódicas dos números telefônicos no português brasileiro*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Alagoas, Maceió. Inédita.
- Nespor, Marina e Irene Vogel. 2007. *Prosodic phonology: with a new foreword*, Berlin, Mouton/de Gruyter.
- Olaszi, Péter. 2000. Analysis of Written and Spoken Form of Hungarian Numbers for TTS Applications, *International Journal of Speech Technology*, 3, 3: 177-186.
- Oliveira Jr, Miguel. 2000. *Prosodic features in spontaneous narratives*. Tese de Doutorado. Simon Fraser University, Vancouver. Inédita.
- Oliveira Jr, Miguel. 2014. Aspectos técnicos na coleta de dados linguísticos orais, em Raquel M. Ko Freitag, *Metodologia de Coleta e Manipulação de dados em Sociolinguística*, São Paulo, Blucher: 19-26.
- Oliveira Jr, Miguel, Regina Cruz e Ebson W. Silva. 2012. A relação entre a prosódia e a estrutura de narrativas espontâneas: um estudo perceptual, *Revista Diadorim*, 12: 38-53.
- Oliveira Jr, Miguel e Remildo B. da Silva. 2017. Padrões temporais em agrupamentos de números telefônicos móveis no português do Brasil, *Revista do Gelne*, 19: 107-122.
- Ouden, Hanny den. 2004. *Prosodic realizations of text structure*. Tese de Doutorado, Universiteit van Tilburg, Tilburg. Inédita.
- Pierrehumbert, Janet B. 1980. *The Phonology and Phonetics of English Intonation*. Tese de doutorado. Massachusetts Institute of Technology. Cambridge, Mass. Inédita.

- Rahim, Mazin, Giuseppe Riccardi, Lawrence Saul, Jerry Wright, Bruce Buntschuh e Allen Gorin. 2001. Robust numeric recognition in spoken language dialogue, *Speech Communication*, 34, 1-2: 195-212.
- R Core Team. 2016. *R: A language and environment for statistical computing*, Vienna, Austria [em linha]. Disponível em: <https://www.r-project.org/>
- Reed, Beatrice Szczepek. 2011. *Analysing Conversation: an introduction to prosody*, Houndmills, Palgrave Macmillan.
- Rodrigues, Frederico. 2001. *Reconhecimento Robusto de Dígitos e Números Naturais*. Tese de doutorado. Universidade Técnica de Lisboa. Inédita.
- Selkirk, Elisabeth. 1984. *Phonology and syntax: the relation between sound and structure*, Cambridge, M.I.T. Press.
- Selkirk, Elisabeth. 1986. On derived domains in sentence phonology, *Phonology Yearbook*, 3: 371-405.
- Serra, Carolina R. 2009. *Realização e percepção de fronteiras prosódicas no Português do Brasil: fala espontânea e leitura*. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Inédita.
- Serra, Carolina R. 2016. A interface prosódia-sintaxe e o fraseamento prosódico no português do Brasil, *Joss Journal of Speech Science*, 5: 47-86.
- Silvestre, Aline P. S. 2012. *A Entoação Regional dos Enunciados Assertivos nos Falares das Capitais Brasileiras*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Inédita.
- Swerts, Marc. 1997. Prosodic features at discourse boundaries of different strength, *Journal of the Acoustical Society of America*, 101, 1: 514-521.
- Swerts, Marc, Eva Strangert e Mattias Heldner. 1996. F<sub>0</sub> declination in read-aloud and spontaneous speech, *Proceedings of the 4th International Conference on Spoken Language (ICSLP 96)*, Philadelphia: 1501-1504.
- Tenani, Luciani Ester. 2002. *Domínios prosódicos do português do Brasil: implicações para a prosódia e para a aplicação de processos fonológicos*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Inédita.
- Wang, Chao e Stephanie Seneff. 1998. A study of tones and tempo in continuous Mandarin digit strings and their application in telephone quality speech recognition, *5th International Conference on Spoken Language Processing* [em linha]. Disponível em: [https://www.isca-speech.org/archive\\_v0/archive\\_papers/icslp\\_1998/i98\\_0535.pdf](https://www.isca-speech.org/archive_v0/archive_papers/icslp_1998/i98_0535.pdf)
- Wiese, Heike. 2003. *Numbers, Language, and the human mind*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Xu, Yi. 2013. ProsodyPro - a tool for large-scale systematic prosody analysis, *TRASP 2013 Proceedings*, Aix-em-Provence: 7-10.

**NOTA:**

O artigo foi escrito, revisado e editado em conjunto, sendo ambos responsáveis por todas as seções do texto.