

O fonema: categoria perceptiva e categoria descritiva. Na interação entre processamento de dados linguísticos, descrição linguística e conhecimento linguístico em construção

João Veloso

jveloso@letras.up.pt

*Faculdade de Letras da Universidade do Porto,
Centro de Linguística da Universidade do Porto (*)*

RESUMO

As investigações experimentais no campo da perceção da fala demonstraram, a partir da segunda metade do século XX, a natureza categorial do processamento dos sinais acústicos da fala. O fonema passou então a ser concebido não só como uma unidade teórica da descrição das línguas, mas também como uma categoria perceptiva. Neste estudo, veremos como, sem a fundamentação metodológica dos estudos experimentais, correntes de pensamento mais tradicionais em linguística – como a fonética tradicional britânica e a fonologia distribucionalista norte-americana da primeira metade do século XX – haviam adiantado já algumas propriedades desta conceção categorialista do fonema. Defenderemos que uma visão mais abrangente desta unidade descritiva e de processamento, combinando informação oriunda de diversas disciplinas e de quadros teóricos alternativos, permite uma melhor explicação não só dos sistemas fonológicos e do seu processamento, mas também da inter-relação entre estes dois objetos de estudo.

PALAVRAS-CHAVE

Fonema. Categoria. Perceção da fala. Perceção categorial. Fonética e Fonologia.

ABSTRACT

Experimental studies in the field of speech perception have demonstrated, since the 1950s, that speech perception is, fundamentally, an instance of categorical processing. Accordingly, the phoneme has been conceived of as a theoretical-descriptive linguistic unit and, simultaneously, as a perceptual category. In this paper, we shall see that, even before the more recent experimental methods, traditional views – such as the British school of descriptive phonetics and the American first structuralists – had anticipated some important aspects of the categorial perspectives on the phoneme. We shall defend that a broader view on this unit, based on the combination from different subdisciplines and theoretical frameworks, could offer us stronger explanations of phonological systems, phonetic processing and the inter-relation between both objects of study.

(*) Unidade de investigação financiada pela FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT-UIDB/00022/2020).

KEYWORDS

Phoneme. Category. Speech perception. Categorical perception. Phonetics and phonology.

*Dedicado à Professora Doutora
Maria da Graça Lisboa Castro Pinto*

1 – Introdução

Neste texto, publicado num volume de homenagem à Professora Doutora Maria da Graça Lisboa Castro Pinto, tentaremos demonstrar que certas propostas científicas acerca da noção de *fonema* – como as encontradas sobretudo em formulações mais correntes na primeira metade do século XX (nos quadros comumente referidos como “fonética tradicional britânica” e “fonologia distribucionalista”) – virão a encontrar uma confirmação experimental, pelo menos parcialmente, em investigações posteriores, desenvolvidas nomeadamente no âmbito dos estudos de fonética perceptiva e de psicolinguística, a partir principalmente da década de 1950.

Centrar-nos-emos num requisito central do que aqui designaremos por “**conceção categorialista do fonema**”: a ideia de que o fonema não é uma unidade puramente abstrata e teórica relevante somente para a descrição estrutural da língua, devendo ser entendido também como uma entidade fundamental do processamento linguístico. Nesta conceção, e de modo transversal a diversas épocas e correntes teóricas, o fonema é assumido como um conjunto de realizações pertencentes a uma classe de objetos físicos dentro da qual dificilmente existe discriminação entre estímulos acústicos materialmente diferentes entre si.

Para uma compreensão mais global e integrada de todos os mecanismos envolvidos nesta interação entre *descrição* e *processamento* da língua, são fundamentais os contributos complementares de disciplinas como a teoria fonológica, a descrição linguística, a fonética perceptiva e a psicolinguística – áreas de estudo a que a Professora Maria da Graça Pinto dedicou sempre um interesse e uma atenção muito especiais, assumindo a defesa do ganho de compreensão de fenómenos complexos quando estudados sob perspetivas integradas e partilhadas por múltiplas correntes, áreas e disciplinas.

Tentaremos, assim, adotar uma visão abrangente e assente em contributos diversificados, em coerência com os ensinamentos recebidos da Professora

Maria da Graça Pinto.

Ao mesmo tempo em que procuraremos identificar pontos de contacto entre áreas complementares, tentaremos também pôr em relevo o carácter *precursor* e *inovador* de certas propostas – como o foram, a propósito da já referida noção “categorialista” do fonema, as definições deste conceito encontradas, muito antes dos estudos experimentais sobre a percepção categorial da fala, nos autores da fonética tradicional britânica e da fonologia distribucionalista norte-americana, paradigmas que conheceram desenvolvimentos importantes e forte reconhecimento académico principalmente até meados do século XX. Não pôr de parte, à partida, nenhuma tradição teórica e examinar criticamente os contributos de várias disciplinas e correntes de pensamento são traços bem reconhecidos da ciência praticada e ensinada pela Professora Maria da Graça Pinto; foi também por essa razão que escolhemos o tema central deste artigo, que se presta a uma reflexão orientada por uma abordagem dessa natureza.

Voltar a este tema e a esta área de estudo no presente trabalho levou-me a revisitar – e a atualizar – questões, dados e leituras que me ocuparam e *formaram* nos primeiros passos de investigação que percorri sob a orientação da homenageada deste volume no início da década de 1990, nomeadamente no âmbito da preparação das minhas primeiras provas académicas de natureza pública (Veloso 1995a) e em alguns trabalhos decorrentes desse meu primeiro estudo (Veloso 1995b; 1996; 1997; 1999). Estes trabalhos, que se contam entre as minhas primeiras publicações, são porventura os primeiros indícios externos, cronologicamente falando, da grande importância que a Professora Doutora Maria da Graça Lisboa Castro Pinto exerce na minha formação intelectual e científica desde o ano de 1987/1988, em que fui seu aluno de licenciatura na cadeira de Fonética e Morfologia do Português.

O artigo será dividido em diversas secções, ao longo das quais examinaremos de forma particularizada algumas questões mais específicas que nos ajudam a refletir sobre o tema central deste trabalho. Assim, começaremos por revisitar, na secção 2, os pontos essenciais da distinção entre as duas modalidades perceptivas consideradas fundamentais no processamento de quaisquer estímulos sensoriais: a percepção contínua e a percepção categorial. Na secção 3, com base nos pressupostos postos em

destaque nessa distinção entre percepção contínua e percepção categorial, identificaremos algumas características da percepção da fala que permitem a sua classificação como um processo eminentemente categorial, revendo alguns dos principais resultados experimentais que, desde o início da segunda metade do século XX, contribuíram para a sustentação dessa classificação. De seguida, na secção 4, procuraremos ver de que forma a conceção categorialista do fonema encontra as suas primeiras formulações antes desse marco cronológico, nomeadamente junto de autores de correntes mais “tradicionais” de fonética e fonologia descritivas (a “fonética tradicional britânica”, de que aqui escolheremos como representante principal o foneticista Daniel Jones (Jones 1957; 1967), e a “fonologia distribucionalista norte-americana”, cujas propostas a este respeito serão aqui exemplificadas sobretudo a partir da obra de Gleason Jr. 1955). Na última secção do texto (secção 5), tentaremos pôr em evidência de que forma o olhar sobre uma noção fundamental como a de *fonema* pode ser enriquecido quando perspectivado sob o prisma de abordagens, teorias e até disciplinas diferentes, propondo uma “triangulação”, para uma melhor compreensão desta unidade, entre a fonética acústica, a fonética perceptiva e a psicolinguística. Em todo o trabalho, e sobretudo nessa última secção, ao enveredarmos por uma abordagem não rigidamente compartilhada e pondo em diálogo entendimentos e pontos de partida diversificados, pretendemos deixar um testemunho do que representou para o autor a aprendizagem científica recebida há várias décadas da Professora Doutora Maria da Graça Lisboa Castro Pinto, um exemplo de como fazer ciência em linguística com base na premissa da necessidade de combinação de conhecimentos e paradigmas nem sempre oriundos do *mainstream* epistemológico do momento.

2 – Percepção Contínua Vs. Percepção Categorial

As disciplinas que se ocupam do processamento de estímulos sensoriais dividem normalmente as modalidades perceptivas em dois tipos (Hary & Massaro 1982; Massaro & Cohen 1983; Pastore et al. 1984; Harnad

1987a: 5; 2003; Macmillan 1987¹; Pastore 1987: 29 ss.; Ladd & Morton 1997; Massaro 1998; Kunitomo, Miller & Pashle 2001; Hale & Reiss 2003; Kingston 2003; Boersma 2010; Toscano et al. 2010; Dillon, Dunbar & Idsardi 2013; Boersma & Chládková 2013; Kapnoula et al. 2017):

- a **percepção contínua**, em que dois estímulos fisicamente distintos são sempre perceptivamente processados como *diferentes* pelo ser percecionante, o que facilita em princípio, por um lado, a comparação entre quaisquer dois estímulos e, concomitantemente, a existência de tantas respostas perceptivas quantos os estímulos físicos;

- a **percepção categorial**, que consiste, fundamentalmente, em remeter um conjunto potencialmente infinito de estímulos também fisicamente distintos para um conjunto fechado e relativamente limitado de respostas possíveis – as **categorias**²; deste modo, na percepção categorial o número de respostas será sempre consideravelmente inferior ao número de estímulos. Uma das características deste tipo de processamento perceptivo reside na dificuldade de os seres percecionantes estabelecerem comparações entre estímulos processados como realizações da mesma categoria³ (efeito geralmente designado por “ausência de discriminação intracategorial”; cf., entre outros: Studdert-Kennedy et al. 1970; Eimas, Miller & Jusczyk 1987: 165 ss.; Harnad 1987b: 543 ss.; Medin & Barsalou 1987: 470-471; Pastore 1987: 29-30; Rosen & Howell 1987: 114; Ladd & Morton 1997⁴; Hale &

¹ Macmillan (1987), apresentando a distinção entre percepção contínua e percepção categorial a partir de uma revisão criteriosa dos argumentos correntes que expomos sintetizadamente no texto, discute, com base numa grande quantidade de dados teóricos e experimentais, uma possível complementaridade (ou mesmo uma identidade de base) entre estes dois modos de processamento. Problematicando que a percepção categorial seja exclusiva do processamento da fala e aceitando que fenómenos de discriminação se encontrem em modalidades não contínuas de processamento de sinais (Macmillan 1987: 53, 54 ss.), o autor assume que “[...] categorically perceived continua and continuously perceived ones can be described by a single psychophysical model” (Macmillan 1987: 54).

² Para uma definição de categoria enquanto resposta perceptiva, vd., p. ex., as citações de Menn (2011) transcritas na nota 9.

³ Os testes laboratoriais tradicionalmente mais utilizados para verificar a capacidade/incapacidade de discriminação intracategorial são, fundamentalmente, três (Macmillan 1987: 57-58; Harnad 1987b: 544; Rosen & Howell 1987: 114-115): dois testes de comparação – Teste SD e Teste ABX – e o Teste de Nomeação. O Teste SD (do inglês “Same/Different”) consiste em apresentar ao sujeito dois estímulos (A e B), solicitando-se-lhe de seguida um julgamento comparativo de tipo “A é igual a B” ou “A é diferente de B”. No teste ABX, baseado também na comparação de estímulos, são apresentados três estímulos ao sujeito experimental: A e B, primeiramente, diferentes entre si, seguidos de um terceiro estímulo (X, que é a repetição de A ou B); a tarefa solicitada é que o sujeito explicitamente X é igual a A ou igual a B. O Teste de Nomeação, de base não comparativa, consiste na apresentação de um único estímulo ao sujeito, a quem é pedido que nomeie o estímulo, ou seja, que lhe aplique uma “etiqueta lexical” de natureza designativa (“X é verde”, “B é quente”, p. ex.). Vd. ainda, a este respeito, a nota 7.

⁴ “If perception is categorical, then discrimination between stimuli at the category boundary is predicted to be better than between stimuli identified as members of the same category.” (Ladd & Morton 1997: 324).

Reiss 2003; Boersma & Chládková 2013⁵; Zoubrinetzky et al. 2016⁶).

À percepção categorial associa-se ainda uma outra característica que os estudos que se debruçam sobre esta modalidade perceptiva designam habitualmente por *etiquetagem* (“*labeling*”) (cf., p. ex.: Studdert-Kennedy et al. 1970; Rosen & Howell 1987: 114-115; Ehret 1987: 304 ss.; Toscano et al. 2010; Kapnoula et al. 2017): o reconhecimento de um estímulo (ou conjunto de estímulos) como realizações da mesma categoria traduz-se, entre outras manifestações, pela identificação explícita dessa categoria através de um termo que a identifica claramente e que designa, de forma holística, todas as suas realizações⁷. No caso da percepção categorial das cores, p. ex., este efeito verifica-se quando, perante diversos objetos com diversas tonalidades de uma cor (“azul”, p. ex.), os sujeitos os classificam (*etiquetam, categorizam*) como “azuis”, recorrendo expressamente ao nome da cor para exteriorizarem o resultado do seu processamento perceptivo⁸.

⁵ “In categorial perception, discrimination of sounds across a category boundary is easier than discrimination of sounds within a category.” (Boersma & Chládková 2013: 33).

⁶ “Phoneme discrimination reflects CP [=Categorical Perception] abilities, i.e. the ability to perceive differences between phonemes while ignoring acoustic differences between the variants of the same phoneme. CP can be assessed by collecting identification and discrimination responses to stimuli varying along some acoustic continuum. The identification task reveals how efficiently listeners can attach phonemic labels to the acoustic stimuli. The discrimination task measures their ability to judge two acoustic segments of the continuum as similar or different. [...]” (Zoubrinetzky et al. 2016: 2).

⁷ Por esta razão, dos testes mencionados na nota 3, o Teste de Nomeação assume uma especial relevância na identificação da natureza categorial de um processo perceptivo. Assume-se que a *etiquetagem* que este teste potencia – sendo interpretada como a comprovação experimental de um processamento *categorial* dos estímulos – demonstra a capacidade de estabelecer a relação entre uma multiplicidade elevada de estímulos e um número relativamente restrito de respostas verbalizadas (i. e., de etiquetas que designam *categorias*, dentro das quais os sujeitos englobam estímulos muito diversos).

⁸ A natureza categorial ou contínua da percepção das cores – assim como a existência (ou não) de uma relação entre a categorização perceptiva das cores e o léxico específico dos sujeitos – alimentou durante bastante tempo um debate muito alargado, de certa forma inaugurado pelo trabalho de Berlin & Kay (1969) (Newcomer & Faris 1971; Collier 1973; Bornstein 1987; Harnad 1987a: 6; 2003; Regan 1987; Pinto 1988; Kay, Berlin, Maffi & Merrifield 1997; Dowman 2007; McIntyre 2009; Huettenlocher & McMurray 2010; Lindsey & Brown 2010; Hoonhorst et al. 2011; Hardin 2013); se, por um lado, os sujeitos conseguem, em situações experimentalmente controladas, agrupar objetos por cores nomeando-as (“estes lápis são amarelos”, “estes são vermelhos”) – o que indicia a natureza categorial do processo –, é possível também que os mesmos sujeitos consigam, dentro de objetos processados como pertencentes à mesma categoria, estabelecer distinções e efetuar comparações (do tipo de “este lápis parece mais verde do que este”, “este laranja parece mais vermelho do que aquele”, “este azul é mais escuro do que este”). Este tipo de respostas perceptivas indicaria alguma capacidade de discriminação intracategorial que, como vimos, não existe, em princípio, na percepção categorial. Por esta razão, autores como Kay, Berlin, Maffi & Merrifield (1997) e Huettenlocher & McMurray (2010) defendem, com base em evidências desta natureza, que a percepção das cores é parcialmente contínua e parcialmente categorial. Analisando a complexidade da percepção das cores – e enfatizando que, na verdade, a “percepção da cor” consiste no processamento não de uma mas de várias estimulações sensoriais, ou de uma estimulação sensorial multidimensional –, a homenageada desta publicação sublinha, em concordância com Berlin & Kay (1969): “A relação existente entre os termos das cores e o seu sentido revela-se, contudo, mais complexa do que se poderia imaginar à primeira vista. É que é preciso considerar no continuum das cores três dimensões: a tonalidade («hue»), a luminosidade («brightness») e a saturação («saturation»). [...] [A] capacidade de discriminação das cores é adquirida progressivamente [...] [e] a discriminação entre diferentes tonalidades será realizada mais facilmente do que a discriminação entre luminosidades e saturações diferentes.” (Pinto 1988: 189).

A forma como estas duas modalidades de percepção são apresentadas como duas formas de processamento de estímulos com características muito próprias e fundamentalmente divergentes entre si torna-se patente em citações como as seguintes⁹:

“Continuous perception refers to a relatively linear relationship between changes in a stimulus and changes in the perceptual experience of that stimulus. The discrimination of differences among stimuli within most auditory continua indicates that these continua are, in fact, perceived continuously. In contrast, a large amount of research has been aimed at demonstrating the categorical perception of certain speech contrasts. Categorical perception refers to a mode of perception by which changes along a stimulus continuum are perceived, not in a continuous, but in a discrete manner [...]”

(Hary & Massaro 1982: 409)¹⁰

“Categorical perception (CP) originally referred only to a phenomenon in which a range from a physical continuum gave rise to a limited set of discrete perceptual responses.”

(Pastore 1987: 29)

“[...] [categorical perception] is still widely considered to be a special type of processing, distinct from more mundane, “continuous” perception. [...]”

(Macmillan 1987: 53)

⁹ Concentrando-se no processo de percepção categorial da fala, Menn (2001) define-o como “The tendency to perceive speech sounds or other stimuli that are near the boundaries of a perceptual category [...] as belonging to **one category or the other instead** [...] *plus* having a sharpened ability to discriminate between sounds that are near a category boundary if one is slightly on one side of it and the other one is slightly on the other side.” (Menn 2011: 424; **negritos** nossos; *itálico* da autora). Em consonância, a mesma autora define uma categoria como “[...] a concept [...] that includes many quite different individual kinds of things [...].” (Menn 2011: 425).

¹⁰ No texto de que é retirada esta citação, bem como em Massaro & Cohen (1983) e em Massaro (1998), é desenvolvida uma problematização crítica da natureza estritamente categorial da percepção fala, que os autores acabam por refutar.

As **categorias** correspondem, desta forma, quer a “classes de objetos”, quer, simultaneamente, a “respostas perceptivas” que reúnem, ao nível do processamento/reconhecimento de estímulos sensoriais, todos os objetos de uma mesma classe em “respostas únicas”¹¹. Estas respostas de certa forma apagam (isto é, anulam), num nível de processamento mais elevado, uma grande quantidade de diferenças físicas entre estímulos ignoradas no processamento de natureza categorial, que podem contudo admitir um tratamento diferenciado (de natureza contínua) nos níveis inferiores da percepção¹².

Em (1), propomos-nos sintetizar, de forma simplificada, as principais características que permitem opor estes dois tipos de processamento de estímulos¹³.

¹¹ “Estímulo” e “resposta” são termos que aqui usamos no sentido que lhes é dado pelos estudos de psicologia da percepção que se ocupam da descrição e explicação dos processos que permitem que, perante uma dada estimulação sensorial (visual, auditiva, olfativa, etc.), o ser percecionante consiga “transformar” esse estímulo numa resposta em cuja elaboração intervêm ativamente todas as suas capacidades cognitivas. Como tem sido referido em pontos anteriores do texto, as respostas de tipo verbal que estabelecem comparações entre estímulos ou que procedem à nomeação desses estímulos correspondem ao conceito de *resposta* que aqui é usado (cf., nomeadamente, de entre os autores já citados, Harnad (1987a; 1987b) e Pastore 1987). Esta aceção deve ser claramente diferenciada de um par conceptual e terminológico frequente nas abordagens *behavioristas* da psicologia, em que “estímulo” é qualquer informação exterior sensorialmente apreensível e recebida por um organismo vivo e a “resposta” é o comportamento, altamente automático, invariável, condicionado pelo próprio estímulo e desencadeado por este último, não representando necessariamente uma construção cognitiva complexa como a que deriva dos processos perceptivos que aqui nos ocupam (na psicologia behaviorista clássica, a associação de estímulos a respostas, da forma que acabamos de sintetizar, encontra-se patente, por exemplo, em comportamentos motores de certos mamíferos (“respostas”) perante “estímulos” como pedaços de alimento – cf., para uma síntese desta abordagem, Eysenck 1995: 21, 35, 113). Não é nesta aceção “behaviorista” que usamos, ao longo do presente estudo, os termos “estímulo” e “resposta”.

¹² Servimo-nos da distinção entre “níveis inferiores” e “níveis superiores” dos processos perceptivos para, de acordo com Fry (1970: 47-48 ss.), Studdert-Kennedy (1974: 2349), Pisoni & Sawusch (1975: 16-17) e Kuhl (1987: 374-375, 383), entre outros, distinguirmos, respetivamente, 1) momentos precoces desses processos, envolvendo sobretudo a resposta automática de órgãos e estruturas do sistema nervoso periférico (= “níveis inferiores”) vs. 2) as fases finais do processamento, em que se dá a resposta do sujeito (passível de recolha através de testes controlados como os mencionados nas notas 3 e 7), envolvendo as capacidades cognitivas dos sujeitos e as estruturas do sistema nervoso central (= “níveis superiores”).

Esta diferença é importante para, neste momento, realçarmos o seguinte: dado que, à partida, todos os humanos detêm as mesmas capacidades sensoriais e que as respostas periféricas a estímulos físicos têm um carácter fundamentalmente automático (as células ciliadas da cóclea, p. ex., respondem diferenciadamente a frequências acústicas isoladas, independentemente do controle voluntário ou das características cognitivas dos ouvintes – cf., entre outros: Horst et al. 1992; Sachs et al. 1992; Kohlrausch et al. 1992; Strait et al. 2014: 2518; Dawson et al. 2016), a percepção categorial – que envolve capacidades cognitivas como a capacidade consciente de estabelecer comparações, nomeações, etc. – terá lugar sobretudo nos níveis superiores dos processos perceptivos. A aceitação desta premissa leva-nos a ter de aceitar que, nos níveis *inferiores* da percepção, o tratamento de praticamente todos os estímulos será, ainda que inconscientemente, de natureza preponderantemente contínua, dado que estímulos diferentes provocarão respostas diferentes dos órgãos sensoriais periféricos, as quais serão, posteriormente, “apagadas” das respostas categoriais (superiores e centrais) dos sujeitos, nos casos de percepção categorial (cf., p. ex.: Jusczyk, Hohne & Mandel 1995; Kuhl & Iverson 1995; Werker 1995).

¹³ Uma esquematização dos processos envolvidos na percepção categorial mais elaborada e mais completa do que a que pretendemos apresentar em (1) pode ser encontrada em Pastore (1987: 30).

(1). As relações entre estímulos sensoriais e respostas perceptivas na percepção contínua e na percepção categorial

PERCEÇÃO CONTÍNUA	PERCEÇÃO CATEGORIAL
<p>Estímulo₁ → Resposta₁ Estímulo₂ → Resposta₂ Estímulo₃ → Resposta₃ Estímulo₄ → Resposta₄ Estímulo₅ → Resposta₅ Estímulo₆ → Resposta₆ Estímulo₇ → Resposta₇</p>	<p>Estímulo₁ → Resposta_A Estímulo₂ → Resposta_A Estímulo₃ → Resposta_A Estímulo₄ → Resposta_B Estímulo₅ → Resposta_B Estímulo₆ → Resposta_C Estímulo₇ → Resposta_C</p>
<p>Sendo capazes de associar estímulos diferentes a respostas diferentes, os sujeitos percecionantes mostram-se capazes, em princípio, de discriminar (comparar, graduar, etc.) entre quaisquer dois estímulos do conjunto (através de respostas como “o Estímulo1 é diferente do Estímulo7” ou “o Estímulo3 é mais X do que o Estímulo4”, p. ex.).</p>	<p>Consistindo a percepção categorial na remissão de um conjunto vasto de estímulos para um conjunto relativamente de respostas (= categorias), o ser percecionante não é geralmente capaz de discriminar/comparar estímulos pertencentes à mesma categoria. De acordo com os exemplos dados acima, o sujeito será capaz de afirmar, p. ex., que “o Estímulo3 é diferente do Estímulo4” (pertencentes às categorias RespostaA e RespostaB), mas dirá que “o Estímulo1 é igual ao Estímulo3” (ambos pertencentes à categoria RespostaA). Por essa razão, não se mostrarão, em princípio, capazes de comparações do tipo “Estímulo6 é mais Y do que Estímulo7” (ambos pertencentes à categoria RespostaC).</p>

Dois exemplos de processamento de estímulos sensoriais que aqui escolhemos para exemplificar as principais diferenças entre a percepção contínua e a percepção categorial encontram-se, respetivamente, na percepção das temperaturas (Halvey et al. 2013) e na dos sons da fala (entre muitos outros: Harnad 1987a).

Relativamente à percepção térmica, perante um conjunto de corpos

com diversas temperaturas, um humano percecionante mostrar-se-á capaz de fazer uma gradação do mais quente para o mais frio, de estabelecer comparações do tipo “este é mais quente do que aquele”, “o terceiro é mais frio do que o quinto” e de utilizar gradações como “a ferver à muito quente à quente à morno à frio à muito frio à gelado”, p. ex.

Já no tocante à perceção/comparação entre sons da fala, um ouvinte do português, perante duas realizações do fonema /b/ ([b]₁ e [b]₂), digamos, distintos, p. ex., ao nível da duração da oclusão e/ou da explosão e da frequência e intensidade dos ruídos presentes na componente espectral desarmónica), dificilmente as distinguirá ou comparará com fórmulas do tipo “[b]₁ é mais /b/ do que [b]₂” (ou mesmo “[b]₁ é mais breve do que [b]₂”). O mesmo ouvinte será capaz, porém, de distinguir entre qualquer instância de /b/ ([b]₁, [b]₂, [b]₃, [b]₄, ...) e de /d/ ([d]₁, [d]₂, [d]₃, [d]₄, ...) ¹⁴.

Especialmente (mas não só) em circunstâncias laboratorialmente controladas, um ouvinte “não profissional” ¹⁵ da língua “limitar-se-á” a reconhecer todas as realizações de /b/ ([b]₁, [b]₂, [b]₃, [b]₄, ...) como /b/ e de /d/ ([d]₁, [d]₂, [d]₃, [d]₄, ...) como /d/ (etiquetando-as de forma a identificá-las todas, respetivamente, como “/b/” ou como “/d/”), sem estabelecer comparações intracategoriais como aquelas de que será capaz perante, p. ex., estímulos térmicos (vd. exemplos supra).

Todas as características aqui explicitadas a respeito do processamento *não contínuo* dos estímulos fonéticos – fazendo-os sempre corresponder às categorias que são os fonemas com os quais são identificados ¹⁶ – indiciam que a perceção da fala parece corresponder, de facto, a um processo eminentemente categorial. Simultaneamente, os dados referidos permitem-nos também aceitar que os fonemas funcionam como as respostas

¹⁴ Estudos experimentais como os de Hillenbrand et al. (1990), Veloso (1999), Strait et al. (2014), Zuk et al. (2013), Dawson et al. (2016), Kumar Sanju & Kumar (2016) ou Zhao & Kuhl (2016), entre outros, mostram que a capacidade de discriminação intracategorial de estímulos fonéticos pode ser encontrada, de forma relativamente excepcional, em sujeitos com treino auditivo específico, como sucede com foneticistas e músicos profissionais, que se mostram capazes de identificar explicitamente diferenças intracategoriais em estímulos sonoros – como as realizações fonéticas de um mesmo fonema – processados categorialmente por ouvintes não treinados.

¹⁵ Vd. nota anterior.

¹⁶ Em estudos conduzidos com ouvintes escolarizados de línguas dotadas de um sistema de escrita alfabética, os “nomes das letras” (em respostas como “o primeiro som da palavra é *um bê*”) são frequentemente aceites como uma evidência da capacidade de nomeação dos estímulos (cf., p. ex., Mann & Foy 2003) (embora esta não possa ser, naturalmente, a única evidência do processamento categorial dos estímulos fonéticos, não sendo aplicável sequer, p. ex., aos sujeitos sem conhecimento ortográfico nem às línguas privadas de um sistema de escrita alfabética).

O funcionamento do fonema como uma resposta de tipo categorial no processamento da fala será mais demoradamente analisado nas secções 4 e 5.

categoriais típicas deste tipo de processamento de estímulos¹⁷.

3 – A Percepção Categórica da Fala

Como já foi referido na secção anterior, a percepção da fala apresenta as principais características da percepção categórica.

Os estudos de natureza experimental/laboratorial que colocam em evidência o carácter preponderantemente categórico da percepção da fala conheceram desenvolvimentos importantes a partir de trabalhos pioneiros desenvolvidos nos Laboratórios Haskins, como os de Liberman, Delattre et al. (1956), Liberman (1957), Liberman, Harris et al. (1957), Liberman, Cooper et al. (1967), p. ex.¹⁸.

Os dois principais argumentos em defesa da natureza categórica do processamento de estímulos fonéticos, desenvolvidos a partir das investigações citadas, são os que passamos a apresentar e demonstram, no processamento dos sinais fonéticos, as características anteriormente apontadas como as propriedades essenciais da percepção categórica.

1) O número de estímulos sensoriais (os fones, ou “sons da fala”, eventos psicoacústicos, potencialmente infinitos, com uma duração limitada no tempo e capazes de desencadear uma reacção perceptiva periférica ativadora dos níveis inferiores do processamento auditivo) é largamente superior ao número de respostas para os quais os ouvintes os remetem. Estas respostas categoriais, em número limitado, correspondem aos *fonemas da língua*

¹⁷ Voltaremos a estas questões sobretudo na secção 3, adiantando neste momento que a percepção categórica da fala e a das cores foram mesmo dadas, durante um certo período de tempo, como os únicos exemplos de percepção verdadeiramente categórica de estímulos (Bornstein 1987; Harnad 1987a: 6; Regan 1987; Rosen & Howell 1987: 118), perspectiva que acabou por ser abandonada pela demonstração experimental de efeitos categoriais no processamento perceptivo de outros estímulos (e pelos vestígios de percepção contínua no processamento destes mesmos estímulos, também). A propósito, refira-se que, apesar de a percepção categórica e a percepção contínua serem aqui apresentadas como dois tipos de percepção diferentes e opostos, torna-se necessário ter presente que muitos estímulos se prestam, até certo ponto pelo menos, às duas modalidades de processamento apresentadas e/ou a um processamento “misto”, que combina propriedades típicas, em princípio, da percepção categórica com propriedades mais características da percepção contínua. Tal verifica-se, p. ex., na percepção das temperaturas e mesmo das cores, como já referido.

¹⁸ O carácter pioneiro destas investigações é reconhecido, p. ex., na seguinte passagem de Hillenbrand et al. (1990), que resume também a principal originalidade de tais contributos: “The categorical perception phenomenon has been a focus of phonetic perception research since the first published reports of this kind of experiment at Haskins Laboratories more than three decades ago. The basic idea behind this phenomenon is that, for certain kinds of speech-sound continua, there is a very strong relationship between the ability to discriminate stimuli and the way that stimuli along that continuum are labelled.” (Hillenbrand et al. 1990: 655).

(cf. as citações contidas nos parágrafos seguintes), os quais, em geral, não ultrapassam o número das escassas dezenas na maior parte dos sistemas fonológicos documentados (Maddieson 2013)¹⁹.

O funcionamento dos fonemas como as respostas categoriais fornecidas no âmbito do processamento da fala é posto em evidência por diversos autores, como transparece de citações como as seguintes:

“Among the possible sounds that humans can produce, a certain finite subset of them has been used by the existing languages. This is our “phonetic” repertoire. Any given language, however, uses a still smaller subset of these, consisting only of those sounds – called “phonemes” – that signal differences in meaning [...]

[.....]

[...] these minimal meaning-signaling units, called “phonemes”, are processed by special phonetic mechanisms of hearing.”

(Hamad 1987a: 7)

“[In *Categorical Perception of Speech*] [...] reference is made to *phonemic categories*.”

(Rosen & Howell 1987: 118)

“In speech perception research, categorical perception of vowels and consonants has been assessed by experiments that involve identification and discrimination tasks. In an identification task, sounds that belong to the same category receive the same label. Identification has mostly been tested by means of a multiple-forced choice experiment in which listeners label each stimulus as one of the phonemes of their native (or second) language.”

(Boersma & Chládková 2013: 33)

¹⁹ “The more typical consonant inventory size is in the low twenties, with the mean for the 562 languages being 22.7, the modal value 22 and the median 21. Consonant inventories close to this size (22 ± 3) have been categorized as **average**, and the remainder divided into the categories **small** (from 6 to 14 consonants), **moderately small** (15-18), **moderately large** (26-33), and **large** (34 or more consonants).” (Maddieson 2013).

“Speech perception has been framed in terms of two levels of processing [...]: the perceptual encoding of continuous acoustic cues and the subsequent mapping of this information onto categories such as phonemes or words.”

(Toscano et al. 2010: 1532)

“Labeling sounds and images is an essential part of many cognitive processes that allow to function efficiently in our everyday lives. One such example is phoneme categorization, which refers to listeners’ ability to correctly identify speech sounds (e.g. /b/) and is required for understanding spoken language.”

(Kapnoula et al. 2017: 4)

2) Assim, e conforme já referido, os ouvintes de uma língua mostram-se normalmente incapazes de realizar discriminações intercategoriais (isto é, de responder positivamente a testes de discriminação ou de estabelecer qualquer tipo de comparação entre estímulos pertencentes à mesma categoria, isto é, *ao mesmo fonema*). Entre os autores que referem esta ausência de discriminação intracategorial, por parte de ouvintes nativos de uma dada língua, entre realizações fonéticas pertencentes à mesma categoria fonémica, contam-se, entre muitos outros, Studdert-Kennedy et al. (1970), Eimas, Miller & Jusczyk (1987: 165 ss.), Harnad (1987b: 543 ss.), Medin & Barsalou (1987: 470-471), Pastore (1987: 29-30), Rosen & Howell (1987: 114), Ladd & Morton (1997), Hale & Reiss (2003), Boersma & Chládková (2013) e Zoubrinetzky et al. (2016).

Estas duas observações gerais sobre o carácter categorial da percepção da fala (e sobre a natureza categorial do fonema enquanto unidade perceptiva básica) levam-nos a delimitar neste momento algumas observações de síntese e questões de partida para desenvolvimento nesta e nas próximas secções do presente estudo.

Em primeiro lugar, devemos pôr em relevo que **o fonema corresponde**, simultaneamente, **a uma unidade linguística** (ou seja, a uma entidade “gramatical” presente nas descrições explícitas da língua e representada no

conhecimento da língua interiorizado pelos falantes²⁰) e, **simultaneamente, a uma unidade de processamento perceptivo** (Studdert-Kennedy et al. 1970; Eimas, Miller & Jusczyk 1987: 165 ss.; Harnad 1987b: 543 ss.; Medin & Barsalou 1987: 470-471; Pastore 1987: 29-30; Rosen & Howell 1987: 114; Ladd & Morton 1997; Hale & Reiss 2003; Boersma & Chládková 2013; Zoubrinetzky et al. 2016).

Passaremos a referir-nos a estas duas aceções atribuíveis ao termo e ao conceito de fonema como **Fon-UL** para designarmos o *fonema enquanto unidade linguística* e **Fon-UP** para designarmos o *fonema enquanto unidade de processamento*. Como se depreende das próprias designações e dos dados aqui coligidos, a aceção **Fon-UL** encontra desenvolvimento e aceitação sobretudo junto dos estudos fonológicos, ao passo que a aceção **Fon-UP** é particularmente corrente junto dos investigadores de áreas como a psicolinguística e a fonética perceptiva. Dado que **Fon-UL** e **Fon-UP** têm origem em campos disciplinares e teóricos diferenciados e parecem focar-se em critérios e dimensões distintos, estas duas aceções poderiam ser recebidas como muito diferentes. Um dos objetivos centrais da exposição que pretendemos empreender ao longo deste artigo reside precisamente em tentar mostrar que as duas aceções não correspondem a conceituações inteiramente separáveis: correspondem, na nossa análise, a perspetivas que não se opõem nem se contradizem entre si, partilhando mesmo pressupostos, entendimentos e conteúdos fundamentais, o que nos permitirá mais tarde aproximá-las reciprocamente. Por outras palavras: tendo surgido em momentos, em contextos epistemológicos e em paradigmas metodológicos diferentes da história do pensamento/investigação acerca da linguagem, podemos encontrar nas definições aparentemente divergentes do fonema subjacentes a estas duas aceções alguma terminologia ou alguns argumentos que parecem exclusivos de uma ou de outra. Contudo, como

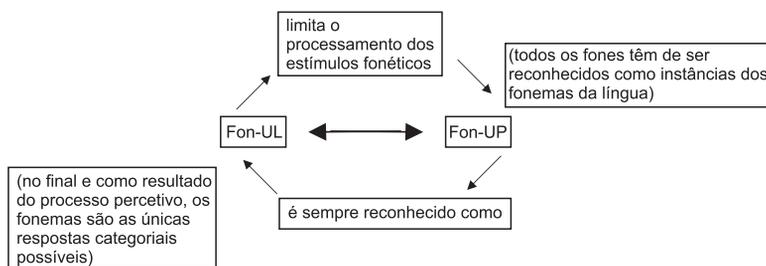
20 Na secção seguinte do texto, no âmbito da análise das diversas aceções de fonema disponibilizadas pela própria investigação fonética e fonológica, serão mencionadas as propostas de autores que enfatizam esta “vertente” do fonema enquanto unidade linguística. Acerca da importância, para o próprio estudo linguístico, da representação cognitiva “abstrata” de objetos fonológicos (que, de certa forma, legitima o seu estatuto enquanto objetos de estudo propriamente ditos), trazemos aqui as seguintes palavras de Burton-Roberts, Carr & Docherty (2000): “[We assume] [...] that phonological theory is about a form of knowledge. The assumption that phonological theory is about a form of knowledge is generally based on two other assumptions: (a) that phonological theory is part of linguistic theory, and, a specifically Chomskian assumption, (b) that linguistic theory in general is about a form of knowledge.” (Burton-Roberts, Carr & Docherty 2000: 2).

é nosso objetivo fazer ver neste trabalho, existe uma sobreposição muito importante entre a natureza de **Fon-UL** e a natureza de **Fon-UP**.

Conforme foi anunciado nas primeiras considerações deste trabalho, a contiguidade entre estas duas aceções de fonema torna-se especialmente patente quando comparamos as noções “categorialistas” (britânica e americana) de fonema com as investigações de carácter experimental que se têm debruçado sobre o processamento categorial do fonema.

Além de contíguas e sobreponíveis, estas duas aceções de fonema apresentam também alguma *circularidade*: os fonemas da aceção **Fon-UL** são as únicas respostas perceptivas quando considerado o **Fon-UP** (i.e., os ouvintes da língua, ao processarem estímulos fonéticos, só podem remetê-los para as categorias, em número restrito e limitado, que são os fonemas da língua inventariados pelas descrições fonológicas da língua); concomitantemente, a explicitação do inventário de fonemas enquanto unidades relevantes para a descrição fonológica de uma língua só é possível tendo em consideração as respostas perceptivas dadas pelos ouvintes dessa língua no tratamento dos estímulos fonéticos (constituem um fonema todos os fones de uma categoria não discriminados entre si). **Fon-UL** e **Fon-UP** apresentam-se-nos assim como duas realidades estreitamente inter-relacionadas que se justificam mutuamente, conforme esquematizamos em (2).

(2). O fonema enquanto unidade linguística (Fon-UL) e o fonema enquanto unidade perceptiva (Fon-UP): contiguidade e justificação recíproca



Uma outra questão que se coloca quando nos debruçamos sobre a natureza categorial da percepção da fala e dos fonemas, assim como sobre a relação entre **Fon-UL** e **Fon-UP**, prende-se com a intervenção dos níveis inferiores e dos níveis superiores na percepção da fala e com a evolução desta interação ao longo do desenvolvimento linguístico dos falantes-ouvintes de qualquer língua natural. A este respeito, convém sublinhar que a *experiência linguística* é um dos *fatores superiores*²¹ que intervêm na percepção da fala, com um papel determinante nos estádios finais dos processos perceptivos, na medida em que o ouvinte de uma língua está limitado, no seu processamento categorial dos estímulos fonéticos, ao catálogo de fonemas da língua (vd. (2) e tenham-se presentes, novamente, as definições “categoriais” de fonema como as de Harnad (1987a: 7), Rosen & Howell (1987: 118), Hale & Reiss (2003), Boersma & Chládková 2013: 33), Toscano et al. (2010: 1532) e Kapnoula et al. (2017: 4) acima transcritas). Ora, sendo os sistemas fonológicos diferentes de língua para língua, torna-se necessário explicar que estímulos suscetíveis de desencadear, nos níveis periféricos/inferiores da percepção da fala, respostas expectavelmente independentes da organização fonológica da língua e condicionadas sobretudo por variáveis de ordem fisioacústica e psicoacústica (Horst et al. 1992; Sachs et al. 1992; Kohlrauch et al. 1992; Strait et al. 2014: 2518; Dawson et al. 2016), sejam processados categorialmente pelos ouvintes, nos níveis finais e superiores desses processos, de forma diferenciada em função do inventário fonémico específico de cada língua.

Procuraremos explicitar melhor o alcance desta questão através da observação do que poderia passar-se no processamento de um par fonético que, numa língua, pertença à mesma categoria fonémica e, numa outra língua, realize duas categorias diferentes.

Escolheremos para esta exemplificação o par [l] (lateral alveolar)/[ɫ] (lateral velarizada). Em português europeu, estas duas realizações correspondem a alofones diferentes do fonema //l/ em distribuição complementar ([l] ocorre em ataque de sílaba; [ɫ] encontra-se em coda silábica²²). Em línguas como

²¹ Vd. nota 12.

²² Apresentamos aqui a posição clássica acerca da distribuição destes dois alofones do português, tal como encontrada nas principais obras de referência da fonética e da fonologia do português (Mateus & E. Andrade 2000: 11, 12; Mateus et al. 2003: 995, 1016; Rodrigues 2020: 3357-3358; A. Andrade & E. Andrade 2000: 3388). Certas investigações fonéticas (A. Andrade 1999; Marques 2010; Martins et al. 2010), bem como algumas descrições fonológicas do português (cf., p. ex., Emiliano 2009: 132), defendem o “alastramento” recente da variante velarizada [ɫ] para a posição de ataque silábico também.

o totonaco (língua da família totonaco-tepehua, falada no México), [l] e [ɬ], podendo ocorrer na mesma posição da sílaba e da palavra (estão, portanto, em distribuição livre entre si), têm um valor distintivo: distinguem significados como [ʎuuwa] ‘muito’ e [ʎuuwa] ‘cobra’ (Herrera Zendejas 2009: 23). Desse modo, torna-se previsível que os ouvintes do totonaco, diferentemente dos do português europeu, distingam as duas laterais em testes laboratoriais de discriminação. Ou seja: [l] e [ɬ], processadas periféricamente como diferentes quer por ouvintes do português europeu, quer por ouvintes do totonaco (Horst et al. 1992; Sachs et al. 1992; Kohlrauch et al. 1992; Strait et al. 2014: 2518; Dawson et al. 2016), serão categorizados (logo, processados) como *iguais* pelos ouvintes do português (i.e., sem discriminação intracategorial), mas como *diferentes* pelos ouvintes do totonaco (i.e., com discriminação intercategoriais)²³. O que determina esta diferença de processamento, como já dissemos, é a organização diferente dos sistemas fonológicos do português e do totonaco. Paralelamente, é também a experiência linguística dos ouvintes de cada uma destas línguas (isto é, a organização do espaço perceptivo, *construída como resultado da exposição e da aprendizagem dos ouvintes a uma língua ou a outra*) que fará com que os ouvintes do totonaco “mantenham” a capacidade de distinguir categorialmente [l] de [ɬ] e que os do português a “percam”²⁴.

4 – O fonema como entidade categorial nas propostas clássicas da fonética britânica e da fonologia distribucionalista norte-americana

Nesta secção, é nosso propósito demonstrar que a conceção categorialista do fonema surge, historicamente, antes do desenvolvimento das metodologias laboratoriais e experimentais que reforçarão a conceção do **Fon-UP**. Com efeito, *antes e independentemente* do estabelecimento das metodologias de base experimental que consolidam esta última conceptualização, as definições tradicionais (eminentemente linguísticas) do fonema encontradas na fonética descritiva britânica (aqui exemplificada a partir de Jones 1957;

²³ Em Veloso (1995a), trabalho realizado sob a orientação da Professora Maria da Graça Pinto, verificámos como ouvintes nativos de línguas diferentes processam diferentemente as variantes alofónicas “fricatizadas” [β Δ Γ] dos fonemas / b d g/ encontradas em português europeu. Nesse trabalho, foram recolhidos dados que mostram que, ao contrário de ouvintes de línguas em que esta dispersão alofónica não é atestada (capazes de discriminar [B Δ Γ] de [b d g]), os ouvintes nativos do português europeu sem treino fonético explícito não fazem tal discriminação.

1967) e na fonologia distribucionalista norte-americana (aqui ilustrada com base em Gleason Jr. 1955)²⁵ haviam já adiantado algumas das propostas essenciais que reencontraremos devidamente comprovadas do ponto de vista experimental, nos estudos cronologicamente posteriores desenvolvidos a partir das investigações pioneiras dos Laboratórios Haskins.

Nas definições de *fonema* encontradas junto destas duas escolas linguísticas, as propriedades *categoriais* desta unidade apresentam-se como parte fundamentalmente integrante da sua natureza intrínseca e essencial, conforme se torna patente nas seguintes citações.

“Viewed from the “physical” angle a phoneme is a family of uttered sounds [...] in a particular language which count for practical purposes as if they were one and the same; the use of each member of the family (allophone) is conditioned by the phonetic environment, i.e. no one member ever occurs in the situation appropriate to another.”

(Jones 1957: 7)

²⁵ Como veremos no desenvolvimento desta parte do texto, as primeiras concepções norte-americanas de *fonema* afastam-se das aceções “europeias” fortemente influenciadas pela obra de Troubetzkoy (1939), que insistem no carácter puramente teórico e abstrato do fonema – enquanto unidade mínima, indivisível e definida sobretudo pela sua função distintiva –, não sendo valorizada, na definição da unidade, a sua dispersão por realizações materiais concretas (“Ces unités phonologiques qui, au point de vue de la langue en question, ne se laissent pas analyser en unités phonologiques encore plus petites et successives, nous les appelons des *phonèmes*. Le phonème est donc la plus petite unité phonologique de la langue étudiée. La face signifiante de chaque mot existant dans la langue se laisse analyser en phonèmes et peut être représentée comme une suite déterminée de phonèmes.” – Troubetzkoy 1939: 37-38).

Esta oposição entre um “abstracionismo” das posições teóricas do estruturalismo europeu e a maior preocupação, junto dos primeiros linguistas norte-americanos, com a ligação dos constructos teóricos às suas realizações concretas e materiais é resumida de forma sintética e esclarecedora em Corneille (1976: 26 ss.). Pondo em realce a forte motivação “pragmática” dos distribucionalistas (“[...] facilmente explicável se se pensar que estes linguistas tinham que descrever línguas praticamente suas desconhecidas para as quais era impossível basear-se, implicitamente ou não, num sistema pré-estabelecido” – Corneille 1976: 27) e sublinhando, concomitantemente, que “[...] a linguística americana – ao contrário da linguística europeia [...] – defin[e] a língua como sendo a totalidade dos actos de fala” (Corneille 1976: 27), o autor afirma, em concordância com os autores americanos da época referida, que as concepções europeias (trubetzkoyanas) das unidades linguísticas “[...] revelam mais da metafísica ou da filosofia que da linguística” (Corneille 1976: 26). É neste contexto que são recordadas as seguintes palavras de Zellig Harris, que marcam com alguma ironia a diferença entre uma visão “abstracionista” (“misticista”, segundo o autor americano) da primeira fonologia europeia e a visão “pragmatista” da primeira fonologia norte-americana: “O ponto de discórdia com o Círculo de Praga é o recurso ocasional a *uma utilização MÍSTICA de termos filosóficos*. A terminologia do Círculo de Praga apresenta assim dois perigos: primeiro dá a impressão que existem dois objectos possíveis de investigação: (...) a *fala* e (...) a *estrutura da língua, enquanto que esta não é mais do que a apresentação científica daquela*. Segundo, utilizar palavras como FUNÇÃO, SISTEMA e outras palavras do mesmo género, *sem as definir em termos de operações e relações* pode confundir o próprio linguista. De facto, ao satisfazer-se com termos psicológicos vagos, este pode julgar-se dispensado de continuar as suas análises.” (Harris 1941: 345), citado por Corneille (1976: 26); maiúsculas e itálicos de acordo com a citação de Corneille 1976).

Esta comparação entre as duas perspectivas prossegue, na obra de Corneille (1976), com referência às críticas de autores como Martin Joos e outros: “Como se vê, à atitude americana não falta constância. Z. HARRIS denunciava a utilização «mística» de certos termos filosóficos e de conceitos psicológicos mal definidos, M. Joos qualifica como «teológico» qualquer tentativa de recurso a interpretações «mentalistas».” (Corneille 1976: 29).

“Um **fonema** é uma classe de sons. É fácil demonstrar que, por exemplo, o /k/ de *key* difere dos de *ski* ou de *caw*, assim como que os dois últimos diferem entre si. [...] Porém, uma vez que esses esquemas de variação nunca são idênticos numa para outra língua, um estrangeiro deixar-se-á frequentemente impressionar por diferenças de que o falante nativo se não apercebe.”

(Gleason Jr. 1955: 274)

“[...] although the English k’s in *ki:p* (*keep*), *ko:l* (*call*) and *ku:l* (*cool*) are distinct sounds, it is necessary for practical linguistic purposes to treat them as if they were one and the same.

[...] In fact, many of the elements of language commonly termed “sounds” or “essential sounds” are in reality small families of sounds, each family consisting of an important sound of the language together with other related sounds which, so to speak, “represent” it in particular sequences or under particular conditions of length or stress or intonation.

[.....]

It is to such a family that the term “phoneme is applied in this book. The sounds included in it may be termed its “members” or “allophones”.”

(Jones 1967: 7)²⁶

“[...] regarding the phoneme as a family, we may say that a phoneme is A FAMILY OF SOUNDS IN A GIVEN LANGUAGE WHICH ARE RELATED IN CHARACTER AND ARE USED IN SUCH A WAY THAT NO ONE MEMBER EVER OCCURS IN A WORD IN THE SAME PHONETIC CONTEXT AS ANY OTHER MEMBER.”

(Jones 1967: 10)

²⁶ Daniel Jones é outro autor que, em concordância com as posições referidas na nota anterior, sublinha explicitamente as diferenças entre as noções categorialistas de fonema em que se revê e as definições mais “abstratas” deste conceito encontradas no estruturalismo clássico europeu: “It must be mentioned here that in the opinion of some the phoneme may be defined in a totally different manner, namely, not as family of sounds but as a single entity – an abstract sound [...] which appears in the first degree of abstraction as a set of abstract sounds [...]” (Jones 1967: 11).

* * * * *

Um ponto comum a todas estas definições reside na forma como nelas se concebe o fonema como um “conjunto” de realizações fonéticas (um conjunto de fones, de estímulos, etc.), encontrando-se nessa dispersão não um “acidente” extrínseco à própria definição do fonema, mas a própria essência deste conceito. Ainda que sem referirem explicitamente noções como “estímulos”, “processamento categorial” ou “discriminação intracategorial”, estas definições apresentam sempre o fonema como um “conjunto” (uma “classe”, na terminologia de Gleason Jr. (1955); uma “família”, na terminologia de Jones 1967)²⁷ de entidades físicas e preveem já que ouvintes de línguas diversas só se mostrarão capazes de discriminar estímulos pertencentes a diferentes conjuntos ou categorias (fonemas, ou seja, “classes/famílias”, na sua própria terminologia). São assim “antecipadas”, de certo modo, as conclusões firmadas nos trabalhos experimentais que só serão publicados mais tarde (p. ex., tal como anteriormente referido, as investigações pioneiras de Liberman, Delattre et al. (1956), Liberman (1957), Liberman, Harris et al. (1957) e Liberman, Cooper et al. 1967).

5– Uma visão integrada: fonética acústica, fonética perceptiva, psicolinguística e fonologia

Ao longo deste estudo, tentámos estabelecer um paralelismo entre (i) a noção de fonema enquanto unidade linguística encontrada na tradição teórico-descritiva “anglo-saxónica” (desenvolvida, preponderantemente, no plano da descrição linguística) e (ii) a sua conceção enquanto categoria perceptiva, amplamente explorada – e demonstrada – por investigações mais recentes, relacionadas com o processamento categorial da fala, a influência da organização do sistema fonológico da língua sobre esse processamento e o desenvolvimento das capacidades perceptivas dos ouvintes em interação com a construção do sistema fonológico ao longo do processo de aquisição.

Aparentemente, a noção de fonema enquanto unidade linguística, por um lado, e, por outro, o seu entendimento enquanto unidade de

²⁷ Dentro de uma certa amplitude interpretativa, poderíamos mesmo dizer que o termo “fonema”, nestas acepções, corresponderia à classe lexical dos “nomes coletivos”.

processamento da fala poderiam ser apresentados (e, por vezes, são-no) como evidência de que estão a ser considerados dois objetos intrinsecamente distintos e identificados a partir de perspetivas teórico-metodológicas opostas entre si. Um dos objetivos nucleares deste trabalho é propor que as duas conceções são inter-relacionadas, contíguas e complementares entre si, podendo mesmo ser encaradas como formulações pouco diferentes de uma mesma conceitualização teórica. Tentaremos fundamentar resumidamente esta proposta nas observações seguintes.

1) As conceções tradicionais britânicas e norte-americanas do **Fon-UL**, como as encontradas em Jones (1957; 1967) e em Gleason Jr. (1955), intuem já, a partir do estudo fonológico e antes dos métodos experimentais mais recentes, a noção de fonema enquanto *categoria perceptiva* (p. ex., ao defender-se, como fazem os autores citados, que os fonemas não são senão conjuntos de realizações fonéticas distintas (mas não distintivas) que o ouvinte nativo da língua não consegue discriminar).

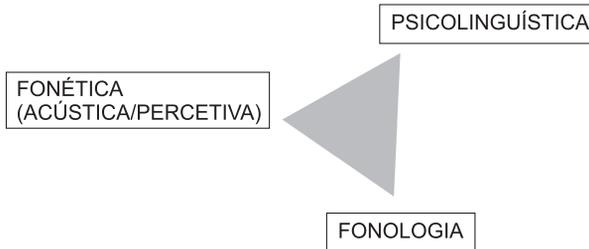
2) Os estudos mais recentes de fonética perceptiva e de psicolinguística apoiados em investigação laboratorial-experimental e desenvolvidos em quadros teóricos e disciplinares diferentes vieram confirmar, justamente, algumas das propostas iniciais de que dispomos a partir das primeiras décadas da fonética descritiva de tradição britânica e da fonologia distribucionalista norte-americana.

Em conformidade, uma dicotomia muito estrita (de tipo categorial...) entre **Fon-UL** e **Fon-UP** pode ser substituída, de forma mais produtiva, por uma visão “integrada” do fonema que explica que este conceito seja, simultaneamente, um item do inventário de unidades fonológicas da língua e, *por isso*, uma variável determinante das respostas perceptivas que os ouvintes nativos dão perante o processamento de estímulos linguísticos. A construção do espaço categorial dos ouvintes decorre da sua progressiva exposição, sobretudo nos primeiros anos do desenvolvimento linguístico, a *inputs* fonéticos produzidos de acordo com as regras de um dado sistema fonológico. O resultado final deste processo consiste, fundamentalmente, na limitação das respostas categoriais às imposições do(s) sistema(s)

fonológico(s) da(s) língua(s) materna(s) de cada falante-ouvinte²⁸.

Forma-se assim um triângulo como o apresentado em (3).

(3). A conceção categorialista do fonema em resultado da triangulação
{fonética X fonologia X psicolinguística}



“Triangulações” como a de (3), que combinam contributos e pontos de vista complementares entre si quando se aborda um objeto tão complexo como a linguagem, foram sempre defendidas pela homenageada deste volume, conforme se depreende das suas aulas, das suas conferências e das suas publicações. Integrando-se na visão da linguagem como uma prática vivida e permanentemente *construída* pelos sujeitos em interação com o meio envolvente e o desenvolvimento cognitivo, estas visões complementares são um dos mais importantes legados e ensinamentos que recordamos da Professora Maria da Graça Pinto e ilustram bem, em nosso entender, a sua formação “construtivista”, moldada pelo seu profundo contacto com a epistemologia genética de Jean Piaget²⁹.

Com efeito, uma perspetiva não rigidamente modular (como a de (3)), integrando a interação de diversos mecanismos de processamento,

²⁸ Cf. novamente os trabalhos citados na nota 24.

²⁹ “O desenvolvimento psíquico, que se inicia com o nascimento e termina na idade adulta, é comparável ao conhecimento orgânico: tal como este, consiste essencialmente numa marcha para o equilíbrio. Com efeito, tal como o corpo está em evolução até um nível relativamente estável, caracterizado pelo termo do crescimento e pela maturidade dos órgãos, também a vida mental pode ser concebida como evoluindo em direcção a uma forma de equilíbrio final, representada pelo espírito adulto. O desenvolvimento é, portanto, em certo sentido, uma equilibração progressiva [...]” (Piaget 1973: 11).

aprendizagem e estruturação do conhecimento (a que não é alheia a interação com variáveis socioculturais), acaba precisamente por confirmar uma visão da linguagem que Maria da Graça Pinto cultivou e transmitiu ao longo da sua carreira. O cerne desta visão “construtivista” da linguagem, do seu uso, da sua prática e da sua aprendizagem, presente em praticamente todos os textos da autora, encontra-se condensado, a título de exemplo, na seguinte passagem. Extraídas do capítulo de conclusões da sua tese de doutoramento, num momento em que são analisados aspetos específicos da compreensão verbal da criança no processo de construção do seu conhecimento linguístico, estas palavras (com que queremos concluir o presente trabalho) legitimam, em nosso entender, “triangulações” epistemológicas como a que simplificadamente apresentámos em (3):

“No caso da linguagem, terá de se considerar que tanto o sujeito como o objecto estão intimamente ligados, se se atender ao «input» linguístico a que a criança está exposta [...]. Assim, a criança inserida num dado meio social sofre, sem dúvida, as influências culturais e linguísticas desse meio. Quanto às influências linguísticas, estas só poderão interactuar o próprio processo de construção do objecto linguístico.”

(Pinto 1988: 469)

REFERÊNCIAS

- Aliaga-Garcia, C. 2017. *The effect of auditory and articulatory phonetic training on the perception and production of L2 vowels by Catalan-Spanish learners of English*. Tese de Doutoramento. Universitat de Barcelona.
- Andrade, A. 1999. Variação fonética do /l/ em ataque silábico em Português Europeu. *Actas do IX Encontro Nacional da Associação Portuguesa de Linguística*. Lisboa: Associação Portuguesa de Linguística, 55-76.
- Andrade, A.; Andrade, E. 2020. Sílabas. In: E. B. Paiva Raposo et al. (Org.). *Gramática do Português*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, v. III, 3371-3396.
- Article Information*
- Berlin, B.; Kay, P. 1969. *Basic color terms: Their universality and evolution*. Berkeley: University of California Press.
- Boersma, P. 2010. *Modelling phonological category learning*. Preprint. <https://www.fon.hum.uva.nl/paul/papers/CategoryEmergence11.pdf> (01.06.2020)
- Boersma, P.; Chládková, K. 2013. Detecting categorical perception in continuous discrimination data. *Speech Communication*. 55: 33-39.
- Bohn, O.-S. 2000. Linguistic relativity in speech perception: An overview of the influence of language experience on the perception of speech sounds from infancy to adulthood. In: S. Niemeier, R. Dirven (Eds.). *Evidence for linguistic relativity*. Amsterdam: John Benjamins, 1-28.
- Bohn, O.-S.; Ellegaard, A. A. 2019. Perceptual assimilation and graded discrimination as predictors of identification accuracy for learners differing in L2 experience: The case of Danish learners' perception of English initial fricatives. *Proceedings of the 19th International Congress of Phonetic Sciences*, 2071-2074.
- Bornstein, M. H. 1987. Perceptual categories in vision and audition. In: Harnad (Ed.). *Categorical Perception. The groundwork of cognition*. Cambridge: Cambridge University Press, 287-300.
- Brown, A. M.; Lindsey, D. T.; Guckes, K. M. 2011. Color names, color categories, and color-cued visual search: sometimes, color perception is not categorical. *Journal of Vision*. 11.
- Burton-Roberts, N.; Carr, P.; Docherty, G. (Eds.). 2000. *Phonological Knowledge. Conceptual and Empirical Issues*. Oxford: Oxford University Press.
- Carlet, A.; Rato, A. 2015. Non-native perception of English voiceless stops. *Proceedings of the International Symposium on Monolingual and Bilingual Speech 2015*, 57-67.

- Collier, G. A. 1973. Book Review. *Basic Color Terms: Their Universality and Evolution* by Brent Berlin and Paul Kay. *Language*. 49(1): 245-248.
- Conboy, B. T.; Sommerville, J. A.; Kuhl, P. K. 2008. Cognitive control factors in speech perception at 11 months. *Developmental Psychology*. 44(5): 1505-1512
- Corneille, J.-P. 1976. *La linguistique structurale. Sa portée, ses limites*. Paris : Larousse. Trad. port. de F. D. Ferreira. *A Linguística Estrutural – seus alcances e seus limites*. Coimbra: Almedina, 1982.
- Dawson, C.; Aalto, D.; Simko, J.; Tervaniemi, M.; Vainio, M. 2016. Interactions between musicality and native language for enhanced sound feature processing. *Conference Abstract: SAN2016 Meeting*.
- Dillon, B.; Dunbar, E.; Idsardi, W. 2013. A Single-Stage Approach to Learning Phonological Categories: Insights From Inuktitut. *Cognitive Science*. 37: 344–377.
- Dowman, M. 2007. Explaining Color Term Typology With an Evolutionary Model. *Cognitive Science*. 31: 99–132.
- Drozdova, P.; van Hout, R.; Scharenborg, O. 2014. Phoneme Category Retuning in a Non-native Language. *Interspeech 2014*: 553-557.
- Ehret, G. 1987. Categorical perception of sound signals: Facts and hypotheses from animal studies. In: S. Harnad (Ed.). *Categorical perception. The groundwork of cognition*. Cambridge: Cambridge University Press, 301-331.
- Eimas, P. D.; Miller, J. L.; Jusczyk, P. W. 1987. On infant speech perception and the acquisition of language. In: S. Harnad (Ed.). *Categorical Perception. The groundwork of cognition*. Cambridge: Cambridge University Press, 161-195.
- Emiliano, A. 2009. *Fonética do Português Europeu: Descrição e Transcrição*. Lisboa: Guimarães.
- Eysenck, M. W. 1994. *Perspectives on Psychology*. Hove: Psychology Press.
- Fry, D. B. 1970. Speech Reception and Perception. In: J. Lyons (Ed.). *New Horizons in Linguistics*. London: Penguin, 29-52.
- Giannakopoulou, A. 2012. *Plasticity in second language (L2) learning: perception of L2 phonemes by native Greek speakers of English*. Tese de Doutoramento. Brunel University.
- Gleason Jr., H. A. 1955. *An Introduction to Descriptive Linguistics*. New York: Holt, Rinehart & Winston. Trad. port. de J. Pinguelo: *Introdução à Linguística Descritiva*. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª ed., 1985.
- Hale, M.; Reiss, C. 2003. The Subset Principle in phonology: Why the *tabula* can't be *rasa*. *Journal of Linguistics*. 39(2): 219-244.

- Halvey, M.; Wilson, G.; Brewster, S. A.; Hughes, S. A. 2013. Perception of Thermal Stimuli for Continuous Interaction. *CHI 2013, Changing Perspectives*: 1587-1592.
- Hardin, C. L. 2013. Berlin and Kay Theory. *Encyclopedia of Color Science and Technology*. Berlin: Springer Science, 1-4.
- Harnad, S. 1987a. Psychophysical and cognitive aspects of categorical perception: A critical overview. In: S. Harnad (Ed.). *Categorical perception. The groundwork of cognition*. Cambridge: Cambridge University Press, 1-25.
- Harnad, S. 1987b. Category induction and representation. In: S. Harnad (Ed.). *Categorical perception. The groundwork of cognition*. Cambridge: Cambridge University Press, 535-565.
- Harnad, S. 2003. Categorical Perception. *Encyclopedia of Cognitive Science*. London: Nature Publishing/Macmillan, 1-6.
- Harris, Z. 1941. Review. N. Trubetzkoy. *Grundzüge. Language*. 17. Citado por Corneille, J.-P. 1976. *La linguistique structurale. Sa portée, ses limites*. Paris: Larousse. Trad. port. de F. D. Ferreira. *A Linguística Estrutural – seus alcances e seus limites*. Coimbra: Almedina, 1982: 26.
- Hary, J. M.; Massaro, D. W. 1982. Categorical results do not imply categorical perception. *Perception & Psychophysics*. 32(5): 409-418.
- Herrera Zendejas, E. 2009. *Formas Sonoras: Mapa fónico de las lenguas mexicanas*. México: El Colegio de México.
- Hillenbrand, J.; Canter, G. J.; Smith, B. L. 1990. Perception of intraphonemic differences by phoneticians, musicians, and inexperienced listeners. *Journal of the Acoustical Society of America*. 88(2): 655-662.
- Hoonhorst, I.; Medina, V.; Colin, C.; Markessis, E.; Radeau, M.; Deltenre, P. et al. 2011. Categorical perception of voicing, colors and facial expressions: A developmental study. *Speech Communication*. 53(3): 417-430.
- Horst, J. W.; Javel, E.; Farley, G. R. 1992. Coding of Fundamental Frequency in Auditory Nerve Fibers. Effects of Signal Level and Phase Spectrum. In: M. E. H. Schouten (Ed.). *The Auditory Processing of Speech. From Sounds to Words*. Berlin: Mouton de Gruyter, 15-27.
- Huette, S.; McMurray, B. 2010. Continuous dynamics of color categorization. *Psychonomic Bulletin & Review*. 17 (3): 348-354.
- Iverson, P.; Kuhl, P. K. 2000. Perceptual magnet and phoneme boundary effects in speech perception: Do they arise from a common mechanism? *Perception & Psychophysics*. 62(4): 874-886.

- Jones, D. 1957. The History and Meaning of the Term "Phoneme". *Le Maître Phonétique*. 35(72): 1-20
- Jones, D. 1967. *The Phoneme. Its Nature and Use*. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press. [1^a ed.: 1950].
- Jusczyk, P. W.; Hohne, E. A.; Mandel, D. R. 1995. Picking up regularities in the sound structure of the native language. In: W. Strange (Ed.). *Speech Perception and Linguistic Experience. Issues in Cross-Language Research*. Timonium MD: York Press, 91-119.
- Kapnoula, E. C.; Winn, M. B.; Kong, E. J.; Edwards, J.; McMurray, B. 2017. Evaluating the sources and functions of gradiency in phoneme categorization: An individual differences approach. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 43(9): 1594–1611.
- Kay, P.; Berlin, B.; Maffi, L.; Merrifield, W. 1997. *Color naming across languages*. In: C. L. Hardin, L. Maffi (Eds.). *Color categories in thought and language*. Cambridge: Cambridge University Press, 21-56.
- Kingston, J. 2003. What Are Phonetic Categories?. *Proceedings of the 15th International Congress of Phonetic Sciences*, 285-288.
- Kohlrauch, A.; Püschel, D.; Alpei, H. 1992. Temporal Resolution and Modulation Analysis in Models of the Auditory System. In: M. E. H. Schouten (Ed.). *The Auditory Processing of Speech. From Sounds to Words*. Berlin: Mouton de Gruyter, 85-98.
- Kuhl, P. K. 1987. The special-mechanisms debate in speech research : Categorization tests on animals and infants. In: S. Harnad (Ed.). *Categorical Perception. The groundwork of cognition*. Cambridge: Cambridge University Press, 355-386.
- Kuhl, P. K. ; Williams, K. A.; Lacerda, F. ; Stevens, K. N. Lindblom, B. 1992. Linguistic Experience Alters Phonetic Perception in Infants by 6 Months of Age. *Science*. 255: 606-608.
- Kuhl, P. K.; Iverson, P. 1995. Linguistic experience and the "perceptual magnet effect". W. Strange (Ed.). *Speech Perception and Linguistic Experience. Issues in Cross-Language Research*. Timonium MD: York Press, 121-154.
- Kumar Sanju, H. ; Kumar, P. 2016. Enhanced auditory evoked potentials in musicians: A review of recent findings. *Journal of Otology*. 11: 63-72.
- Kunimoto, C.; Miller, J.; Pashler, H. 2001. Confidence and accuracy of near-threshold discrimination responses. *Conscious Cognition*. 10(3): 294-340.
- Ladd, D. R.; Morton, R. 1997. The perception of intonational emphasis: continuous or categorical?. *Journal of Phonetics*. 25: 313-342.
- Lieberman, A. M. 1957. Some Results of Research on Speech Perception. *Journal of the*

- Acoustical Society of America*. 29(1): 117-123.
- Liberman, A. M.; Cooper, F. S.; Shankweiler, D. P.; Studdert-Kennedy, M. 1967. Perception of the Speech Code. *Psychological Review*. 74(6): 431-461.
- Liberman, A. M.; Delattre, P. C.; Gerstman, L. J.; Cooper, F. 1956. Tempo of frequency change as a cue for distinguishing classes of speech sounds. *Journal of Experimental Psychology*. 52(2): 127-137.
- Liberman, A. M.; Harris, K. S.; Hoffman, H. S.; Griffith, B. C. 1957. The Discrimination of Speech Sounds within and across Phoneme Boundaries. *Journal of Experimental Psychology*. 54(5): 358-368.
- Lindsey, D. T.; Brown, A. M. 2010. How categorical is color perception? *Journal of Vision*. 10(25).
- Macmillan, N. A. 1987. S. Harnad (Ed.). *Categorical Perception. The groundwork of cognition*. Cambridge: Cambridge University Press, 53-85.
- Maddieson, I. 2013. Consonant Inventories. In: Dryer, M. S.; Haspelmath, M. (Eds.). *The World Atlas of Language Structures Online*. Leipzig: Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology. (Available online at <http://wals.info/chapter/1>, Accessed on 2020-06-01).
- Mann, V. A; Foy, J. G. 2003. Phonological Awareness, Speech Development, and Letter Knowledge in Preschool Children. *Annals of Dyslexia*. 53(1): 149-173.
- Marques, I. 2010. *Varição fonética da lateral alveolar no português europeu*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Aveiro.
- Martins, P.; Oliveira, C.; Silva, A.; Teixeira, A. 2010. Articulatory characteristics of European Portuguese laterals: a 2D and 3D MRI study. *FALA 2010. VI Jornadas en Tecnología del Habla and II Iberian SLTech Workshop*. Universidade de Vigo.
- Massaro, D. W. 1998. Categorical Perception: Important Phenomenon or Lasting Myth?. *Proceedings of the 5th International Congress of Spoken Language Processing*, v. 6, 2275-2279.
- Massaro, D. W.; Cohen, M. M. 1983. Categorical or continuous speech perception: A new test. *Speech Communication*. 2: 15-35.
- Mateus, M. H. M.; Brito, A. M.; Duarte, I.; Faria, I. H.; Frota, S.; Matos, G.; Oliveira, F.; Vigário, M.; Villalva, A. 2003. *Gramática da Língua Portuguesa*. 5ª ed. Lisboa: Caminho.
- Mateus, M. H.; Andrade, E. 2000. *The Phonology of Portuguese*. Oxford: Oxford University Press.
- McIntyre, W. J. M. 2009. Retrospective Survey of the Problems with Berlin and Kay (1969). *California Linguistic Notes*. XXXIV(1): 1-21.

- Medin, D. L.; Barsalou, L. W. 1987. Categorization processes and categorical perception. In: S. Harnad (Ed.). *Categorical Perception. The groundwork of cognition*. Cambridge: Cambridge University Press, 455-490.
- Menn, L. 2011. *Psycholinguistics. Introduction and Applications*. San Diego CA: Plural Publishing.
- Munro, M. J.; Bohn, O.-S. 2007. The study of second language speech: A brief overview. In: O.-S. Bohn, M. J. Munro (Eds.). *Language experience in second language speech learning: In honor of James Emil Flege*. Amsterdam: John Benjamins, 3-11.
- Newcomer, P.; Faris, J. 1971. Basic Color Terms. *Journal of American Linguistics*. 37(4): 270-275.
- Odisho, E. Y. 2007. A Multisensory, Multicognitive Approach to Teaching Pronunciation. *Linguística: Revista de Estudos Linguísticos da Universidade do Porto*. 2: 3-28.
- Odisho, E. Y. 2016. The Weight of Phonological vs. Phonetic Accent in Teaching Pronunciation: Implications and applications. *Linguarum Arena*. 7: 31-48.
- Oliveira, D.; Rato, A, 2019. Assimilação perceptiva das oclusivas orais do português europeu L2 por falantes nativos de cantonês. *Diacrítica*. 32(2): 133-156.
- Pastore, R. E. 1987. Categorical perception: Some psychophysical models. In: S. Harnad (Ed.). *Categorical Perception. The groundwork of cognition*. Cambridge: Cambridge University Press, 29-52.
- Pastore, R. E.; Szczesiul, R.; Wielgus, V.; Nowikas, K.; Logan, R. 1984. Categorical perception, category boundary effects, and continuous perception: A reply to Hary and Massaro. *Perception & Psychophysics*. 35(6): 583-585.
- Peperkamp, S.; Pettinato, M.; Dupoux, E. 2003. Allophonic Variation and the Acquisition of Phoneme Categories. *Proceedings of the 27th Annual Boston University Conference on Language Development*. Sommerville, MA: Cascadilla Press, 650-661.
- Piaget, J. 1973. *Six études de psychologie*. Paris-Genève. Denoël-Gonthier. Trad. port. de N. C. Pereira. *Seis Estudos de Psicologia*. 9ª ed. Lisboa: Dom Quixote, 1983.
- Pinto, M. G. L. C. 1988. *Abordagem a Alguns Aspectos da Compreensão Verbal na Criança. Estudo Psicolinguístico Genético do Token Test e de Materiais de Metodologia Complementar*. Porto: Instituto Nacional de Investigação Científica/Centro de Linguística da Universidade do Porto.
- Pisoni, D. B.; Sawusch, J. R. 1975. Some Stages of Processing in Speech Perception. In: A. Cohen, S. G. Nooteboom (Eds.). *Structure and Process in Speech Perception*. Berlin: Springer-Verlag, 16-35.
- Rato, A. S. (2014a). *Cross-language perception and production of English vowels by*

- Portuguese learners: the effects of perceptual training*. Dissertação de Doutoramento. Universidade do Minho.
- Rato, A.; Flores, C.; Neves, D.; Oliveira, D. 2015. A competência fonológica de falantes bilingues luso-alemães: um estudo sobre sotaque global, compreensibilidade e inteligibilidade da sua língua de herança. *Diacrítica*. 29(1): 297-326.
- Regan, D. 1987. Evoked potentials and color-defined categories. In: Harnad (Ed.). *Categorical Perception. The groundwork of cognition*. Cambridge: Cambridge University Press, 444-452.
- Repp, B. 1984. Categorical Perception: Issues, Methods, Findings. *Speech and Language: Advances in Basic Research and Practice*. 10: 244-322.
- Rodrigues, C. 2000. Consonantismo. In: E. B. Paiva Raposo et al. (Org.). *Gramática do Português*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, v. III, 3333-3368.
- Rosen, S.; Howell, P. 1987. Auditory, articulatory, and learning explanations of categorical perception in speech. In: S. Harnad (Ed.). *Categorical Perception. The groundwork of cognition*. Cambridge: Cambridge University Press, 113-160.
- Sachs, M. B.; Blackburn, C. C.; Banks, M. I.; Wang, X. 1992. Processing of the Auditory Nerve Code for Speech by Populations of Cells in the Anteroventral Cochlear Nucleus. M. E. H. Schouten (Ed.). *The Auditory Processing of Speech. From Sounds to Words*. Berlin: Mouton de Gruyter, 47-60.
- Souza, H. K.; Carlet, A.; Jułkowska, I. A.; Rato, A. 2017. Vowel inventory size matters: Assessing cue-weighting in L2 vowel perception. *Ilha do Desterro*. 70(3): 33-46.
- Strait, D. L.; O'Connell, S.; Parbery-Clark, A.; Kraus, N. 2014. Musicians' Enhanced Neural Differentiation of Speech Sounds Arises Early in Life: Developmental Evidence from Ages 3 to 30. *Cerebral Cortex*. 24: 2512-2521.
- Strange, W. (Ed.). 1995. *Speech Perception and Linguistic Experience: Issues in Cross-Language Research*. Timonium MD: York Press.
- Studdert-Kennedy, M. 1974. The Perception of Speech. In: T. A. Sebeok (Ed.). *Current Trends in Linguistics*. The Hague-Paris: Mouton, v. 12(1), 2349-2385.
- Studdert-Kennedy, M.; Liberman, A. M.; Harris, K. S.; Cooper, F. S. 1970. Motor theory of speech perception: A reply to Lane's critical review. *Psychological Review*. 77: 234-249.
- Toscano, J. C. ; McMurray, B. ; Dennhart, J. 2010. Continuous Perception of Graded Categorization: Electrophysiological Evidence for a Linear Relationship Between the Acoustic Signal and Perceptual Encoding of Speech. *Psychological Science*. 21(10):1532-1540.

- Troubetzkoy, N. S. 1939. *Grundzüge der Phonologie*. Trad. fr. de J. Cantineau. *Principes de phonologie*. Paris: Klincksieck, 1970.
- Välilmaa-Blum, R. 2009. The phoneme in cognitive phonology: episodic memories of both meaningful and meaningless units?. *CogniTextes*. 2: 1-22.
- Veloso, J. 1995a. *Aspectos da Percepção das "Oclusivas Fricatizadas" do Português. Contributo para a Compreensão do Processamento de Contrastes Alofónicos*. Dissertação apresentada a Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica. Faculdade de Letras da Universidade do Porto.
- Veloso, J. 1995b. The Role of Consonantal Duration and Tenseness in the Voicing Distinctions of Portuguese Stops". *Proceedings of the XIIIth International Congress of Phonetic Sciences*, v. 2, 266-269
- Veloso, J. 1996. Elementos para uma reavaliação da importância da distintividade como conceito linguístico. *Revista da Faculdade de Letras do Porto – Línguas e Literaturas*, v. XIII, 407-433.
- Veloso, J. 1997. Vozeamento, duração e tensão nas oposições de sonoridade das oclusivas orais do português. *Revista da Faculdade de Letras do Porto – Línguas e Literaturas*, v. XIV, 59-80
- Veloso, J. 1999. The effects of two higher-level variables on the processing of an allophonic contrast in European Portuguese. In: M. G. Pinto et al. (Eds.). *Psycholinguistics on the threshold of the year 2000. Proceedings of the 5.th International Congress of the International Society of Applied Psycholinguistics*. Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 225-231.
- Werker, J. 1995. Age-related changes in cross-language speech perception: Standing at the crossroads. In: W. Strange (Ed.). *Speech Perception and Linguistic Experience. Issues in Cross-Language Research*. Timonium MD: York Press, 155-169.
- Yang, S.; Rato, A. S.; Flores, C. 2015. Percepção das consoantes oclusivas de português L2 sob a influência de mandarim L1. *Diacrítica*. 29(1): 61-93.
- Zhao, T. C.; Kuhl, P. K. 2016. Effects of enriched auditory experience on infants' speech perception during the first year of life. *Prospects*. 46: 235-247.
- Zoubinetzky, R.; Collet, G; Serniclaes, W.; Nguyen-Morel, M.-A.; Valdois, S. 2016. Relationships between Categorical Perception of Phonemes, Phoneme Awareness, and Visual Attention Span in Developmental Dyslexia. *PLoS ONE* . 11(3).
- Zuk, J.; Ozernov-Palchik, O.; Kim, H.; Lakshminarayanan, K.; Gabrieli, J. D. E.; Tallal, P. et al. 2013. Enhanced Syllable Discrimination Thresholds in Musicians. *PLoS ONE*. 8(12).