UFRJ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM LETRAS VERNACULAS

DIADORIM

Revista Diadorim
e-ISSN: 2675-1216
v.25, n.2, e65257, 2023
DOI: 10.35520/diadorim.2023.v25n2a65257

Dossiê

Os traços das vogais do português do Brasil

The Features of Vowels in Brazilian Portuguese

Jaqueline dos Santos Peixoto

Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

E-mail: jaquepeixoto@mn.ufrj.br

Resumo:

As teorias fonológicas contemporâneas têm como unidade de análise os traços, que compartilham entre si um pequeno número de propriedades fonéticas e a combinação dessas propriedades, em substituição aos fonemas, que têm pouco em comum entre si e implicam o domínio de muitas características distintivas. Ao possibilitar representações da estrutura interna dos segmentos como elementos hierarquizados e camadas subordinadas entre si por meio de linhas de associação, os traços se tornam unidades fonológicas mais econômicas. Tomando a noção de traço como unidade fonológica fundamental, apresentamos um estudo da estrutura interna das vogais do português. Nosso objetivo é mostrar como representações mais abstratas da estrutura interna multidimenssional das vogais podem ser motivadas a partir do seu funcionamento fonológico na língua. Para alcançar nosso objetivo, buscamos os avanços teóricos da Fonologia Gerativa, em seus Modelos não Lineares, particularmente a Geometria dos Traços (Clements; Hume, 1995; Halle, 1992; Odden, 1991; Sagey, 1986) e a Fonologia Autossegmental (Goldsmith, 1976), as Teorias da Subespecificação (Archangeli, 1988; Hume, 2003; Rice, 1993; Steriade, 1987). Entre as obras de referência a abordagens das vogais do português, estão Camara Júnior (1972, 2001, 2008), cuja unidade é o fonema e que realiza uma análise estruturalista das vogais portuguesas; e Mateus (2005), cuja unidade é o traço e que realiza uma análise fonológica gerativa linear das vogais do português. O estudo alcançou uma série

Editora-chefe
Marcia dos Santos
Machado Vieira

Recebido: 20/08/2024
Aceito: 14/03/2025

Como citar:
PEIXOTO, Jaqueline dos Santos. OS TRAÇOS DAS VOGAIS DO PORTUGUÊS DO BRASIL. *Revista Diadorim,* v.25, n.2, e65257, 2023. doi: https://doi.org/10.35520/diadorim.2023.v25n2a65257

This content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

de consequências como o surgimento da vogal /i/ como *default*, sem qualquer especificação de traços na representação subjacente; a vogal /a/ como assimétrica, único segmento vocálico [+aberto1] do léxico; e as vogais posteriores como especificadas pelo traço [+arredondado], distintivo no nível fonológico. As evidências empíricas e os efeitos teóricos deste estudo resultaram na proposta de representações mais abstratas e econômicas da estrutura interna hierárquica e multidimensional das vogais do português.

Palavras-chave:

português do Brasil; vogais; geometria dos traços; subespecificação.

Abstract:

Contemporary phonological theories have as their unit of analysis the features, that share a small number of phonetic properties and the combination of these properties, instead of phonemes, which have little in common and imply the dominance of many distinctive characteristics. By enabling representations of the internal structure of the segments as hierarchical elements and layers subordinate to each other through lines of association, the features become more economical phonological units. Assuming that features are fundamental phonological unit, we present a study of the internal structure of vowels in Portuguese. Our objective is to show how more abstract representations of the internal multidimensional structure of vowels can be motivated from their phonological function in the language. In order to achieve our goal, we based our study on the theoretical advances in Generative Phonology, in its Non-Linear Models, particularly Trace Geometry (Clements; Hume, 1995; Halle, 1992; Odden, 1991; Sagey, 1986) and Autosegmental Phonology (Goldsmith, 1976), such as Underspecification Theories (Archangeli, 1988; Hume, 2003; Rice, 1993; Steriade, 1987). Among the reference works that focus on Portuguese vowels there are Camara Júnior (1972, 2001, 2008), in which the unit is the phoneme but that carries out a structuralist analysis of Portuguese vowels; and Mateus (2005), whose unit is the feature and that performs a Linear Generative phonological analysis of Portuguese vowels. The study led to a series of consequences, such as the emergence of the vowel /i/ as default, with no specification of features in the underlying representation; the vowel /a/ as asymmetrical, the only vowel segment [+open1] in the lexicon; and the back vowels as specified by the [+rounded] feature, distinctive at the phonological level. The empirical evidence and theoretical effects of this study resulted in the proposal of more abstract and economical representations of the internal hierarchical and multidimensional structure of Portuguese vowels.

Keywords:

brazilian portuguese; vowels; feature geometry; underspecification.

1. Introdução

O objetivo deste trabalho é estudar os traços das vogais do português segundo os desenvolvimentos das teorias formais da linguagem humana. As teorias formais de estudos da linguagem humana se particularizam por tratar as línguas naturais como objetos estruturais de estudos. As línguas são concebidas como objetos de estudos com estrutura interna própria identificada de forma objetiva e estrutural. A linguística formal se utiliza de termos da lógica e da matemática, símbolos, regras etc., muitas vezes vistos como universais formais capazes de explicar as propriedades gerais da linguagem humana. É justamente no contexto das concepções formais da linguística que se desenvolve a Fonologia Gerativa. Os principais axiomas e as hipóteses da teoria fonológica desenvolvida no Programa de estudos da linguagem da Gramática Gerativa são apresentados na obra *Sound Pattern of English*, de Chomsky e Halle (1968). Para atender a demanda sobre a descoberta dos diferentes padrões/modelos de organização sonora presentes na linguagem humana, e fazer afirmações gerais sobre a natureza da sistemas de sonoros das línguas do mundo, a Fonologia Gerativa estuda as propriedades dos sistemas sonoros que fazerm parte do conhecimento do falante, ou seja, sua competência linguística. A preocupação com a competência linguística do falante é revelada na economia, simplicida e generalidade das descrições linguísticas. A economia, a simplicidade e a generalidade são três principais axiomas do Programa Gerativo de Estudos da Linguagem. Os axiomas auxiliam a teoria na escolha de qual é a melhor explicação diante dos fatos de análises linguísticas concorrentes. A melhor explicação é sempre aquela produzida pela gramática mais simples. A melhor gramática é, então, aquela que, ao incluir os axiomas da teoria, atende ao princípio da parcimônia na descrição e na explicação dos fatos da linguagem.

No Programa Gerativo de Estudos da Linguagem, a simplicidade é uma medida métrica, ou seja, definida quantitativamente, em termos do número de construtos teóricos (símbolos, regras etc.) utilizados na formulação de alguma generalização linguística. Nesse sentido, a simplicidade também é uma medida de economia. Particularmente, na Fonologia, a simplicidade é medida pelo número de traços, símbolos e regras necessários registrar algum fenômeno. A noção de economia tem sido incorporada por meio da quantidade de traços necessários para opor um segmento em meio a todo o conjunto estruturado do qual faz parte. Teorias da Subespecificação defendem que apenas informações idiossincráticas sejam incluídas nas representações mais básicas e todas as informações previsíveis sejam incluídas na forma de regras (Archangeli, 1988). Ao demonstrar que os traços fonológicos são normalmente disponibilizados por conjunto de segmentos e não por segmento individual, Clements (2003) estende a noção de economia a todo o sistema fonológico. A generalidade é alcançada pela adequação descritiva, que mostra preocupação com a intuição linguística do falante, e pela necessidade de justificativa interna das descrições linguísticas. Esse axioma costuma ser avaliado pela coerência e correspondência dos sistemas sonoros das fonologias particulares.

Na Fonologia Gerativa, os principais axiomas e hipóteses do Programa de Estudos da Linguagem refletem a preocupação teórica com as representações fonológicas. Os elementos estruturais (sons, palavras, frases, terminações gramaticais) compreendem representações abstratas e subespecificadas da gramática às quais estão relacionadas às representações de superfície por regras quase-fonológicas, que modificam a estrutura sintática antes da ser enviada para a interpelação fonética, e regras fonológicas, que atribuem representação fonética à estrutura sintática superficial. Os desdobramentos da Fonologia Gerativa em diferentes modelos de investigação linguística são desenvolvimentos teóricos das motivações originais do Programa de Estudos Gerativos da Linguagem. É justamente no contexto do Programa Gerativo que investigamos as representações fonológicas das vogais nos morfemas do léxico, mediante as suas estruturas internas e à organização dos traços as que compõem.

A investigação da estrutura das vogais e da sua organização interna em termos de traços hierarquizados requer que lidemos com a Geometria de Traços e a Fonologia Autossegmental, dois desenvolvimentos teóricos da Fonologia Gerativa não Linear. A representação lexical dos segmentos vocálicos em termos de traços distintivos, por sua vez, requer que lidemos com as Teorias da Subespecificação. A Geometria de Traços é um dos desenvolvimentos não lineares da Fonologia Gerativa que se particulariza por apresentar os traços em classes funcionalmente relacionadas e agrupadas em nódulos em uma estrutura hierárquica representada por um diagrama em árvore. As evidências para a geometria dos traços das vogais são fornecidas pelo comportamento como unidades fonológicas em processos de assimilação e dissimilação. Processos fonológicos que desempenham uma única operação sob um conjunto de traços, excluindo outros, revelam que esses traços formam um constituinte na hierarquia de traços dominado pelo mesmo nódulo de classe. A Fonologia Autossegmental organiza as propriedades acústico-articulatórias dos segmentos em matrizes complexas de traços hierarquizadas em diferentes níveis ou camadas em princípio independentes. A representação autossegmental da estrutura interna dos segmentos tem como vantagem tratar os processos fonológicos como fenômenos de propagação ou desligamento de traço ou grupo de traços que podem se espalhar pelos segmentos adjacentes. As Teorias da Subespecificação estabelecem que apenas traços idiossincráticos estejam presentes na representação mais básica dos segmentos nas palavras. A subespecificação de traços na representação subjacente das palavras no léxico significa o aproveitamento máximo dos traços distintivos no sistema fonológico.

2. Fonologia não linear das vogais

A Geometria dos Traços representa os traços que compõem os segmentos em termos formais por meio de uma estrutura de árvore hierarquizada. O diagrama em árvore compreende uma série de camadas, que consistem em um arranjo linear de nódulos (nódulo de raiz, nódulos de classe, nódulos terminais). Os nódulos são

ligados uns aos outros por linhas de associação que, responsáveis por conectar elementos na representação, indicam a simultaneidade (ou sobreposição) temporal na articulação desses elementos. Os Modelos da Geometria dos Traços são formulados com base na noção de classes naturais e nas restrições que governam a combinações de traços. São relevantes para a investigação da Geometria dos Traços que compõem as vogais português o Modelo Articulatório (Sagey, 1986; Halle, 1992) e o Modelo Constritivo (Clements; Hume, 1995).

O Modelo Articulatório se baseia principalmente na ideia de que os traços são organizados por meio de seis articuladores distinguidos a partir do articulador ativo responsável pelo gesto de constrição: glotal e raiz da língua, imediatamente dominados pelo nódulo laríngeo; palato mole, imediatamente dominado pelo nódulo supralaríngeo; labial, coronal e dorsal, imediatamente dominados pelo nódulo Ponto de Cavidade Oral. Os seis articuladores são dominados pelo nódulo raiz, que contém os traços [± consonantal], e [± soante] e dominam os nódulos terminais dos seis articuladores: Glotal [±glote espraiada, ±glote constrita; ±sonoro]; Raiz da Língua [±ATR, ±RTR]; Palato Mole [±nasal]; Labial [±arredondado], Coronal [±anterior, ±distribuído]; Dorsal [±alto, ±baixo, ±recuado]. Os traços de estritura [±contínuo], [±estridente], [± lateral] são colocados na matriz multidimensional diretamente sob o nódulo raiz. O Quadro 1, a seguir, demonstra a estruturação e a classificação dos traços dos segmentos das línguas naturais no Modelo Articulatório:

Quadro 1 – Organização Estrutural e Classificatória dos Traços no Modelo Articulatório

Traços de raiz		[±consonantal] [±soante]
Traços de estritura		[±contínuo] [±estridente] [±lateral]
Traços de articulador	Glotal	[±glote espraiada; [±glote constrita]
	Raiz da língua	[±ATR; ±RTR]
	Palato Mole	[±nasal]
	Ponto de articulação	Labial Coronal Dorsal

Fonte: Elaborado pela autora.

No Modelo Articulatório, os traços característicos das vogais são [±arredondado], [±alto]; [±baixo], [±recuado] e [±ATR]. O traço [±arredondado] é colocado sob o nódulo de classe Labial em razão da previsão feita a respeito da relação entre o traço [arredondado] das vogais e as consoantes labais. Os traços [±alto]; [±baixo] e [±recuado] são colocados sob o nódulo de classe Dorsal em razão da previsão de que aturariam como a mesma unidade fonológica nas línguas naturais. O traço [±ATR] é colocado sob o nódulo faríngeo junto com outros

traços guturais, que caracterizam segmentos produzidos com a raiz da língua ou na laringe. Os traços [±alto]; [±baixo] e [±ATR] distinguem as vogais altas tensas e não tensas, as vogais médias e as vogais baixas.

O Modelo Constritivo se baseia na ideia de que vocoides e consoantes são produzidos no trato oral com uma constrição característica. A constrição propriamente dita é representada pelo nódulo Cavidade Oral. Já o grau de constrição é representado pelo nódulo [contínuo], para as consoantes, e pelo nódulo Abertura, para as vogais. O ponto de constrição na cavidade oral é fornecido pelo nódulo Ponto de C, para as consoantes, e Ponto de V, para as vogais. Cavidade Oral, [nasal] e laríngeo são três nódulos de classe, ou seja, nódulos que funcionam como unidades independentes uns dos outros, imediatamente dominados pela raiz. O nódulo raiz, por sua vez, é formado pelos traços de classe principal [+soante, +aproximante, +vocoide] para as vogais. O Quadro 2, abaixo, ilustra a estruturação e a classificação dos traços dos segmentos das línguas naturais no Modelo Constritivo:

Quadro 2 – Organização Estrutural e Classificatória dos Traços no Modelo Constritivo

Traços de raiz		[+soante] [+aproximante] [+vocoide]
Traços de constrição		[contínuo] [abertura]
Traços de articulador	Laríngeo	[±glote espraiada; [±glote constrita]
	Ponto de Constrição	[nasal] [labial] [coronal] [dorsal]

Fonte: Elaborado pela autora.

No Modelo Constritivo, as vogais possuem um nódulo próprio para ponto de articulação. O nódulo de classe Ponto de V domina imediatamente os traços [labial], [coronal] e [dorsal]. Os traços [labial] e [dorsal] são vistos como suficientes e substituem os traços [±arredondado], e [±recuado], tradicionalmente associados às vogais. Os traços [±alto], [±baixo] e [±ATR] são substituídos pelo traço Aberto proposto por Clements (1991) em seu estudo sobre a assimilação da altura em línguas da família Bantu. Assim, a família de traços de Abertura ([aberto1], [aberto2], [aberto3] etc.) passa a fazer uma série de previsões sobre o comportamento fonológico das vogais e substituem respectivamente os traços [±alto]; [±baixo], [±recuado] e [±ATR], tradicionalmente usados para distinguir entre as diferentes alturas das vogais. Na proposta de Clements (1991), Abertura é um nódulo de classe característico das vogais. As propriedades que expressam a relação entre vogais e consoantes são obtidas por traços de Ponto [labial], [coronal] e [dorsal].

O Modelo Constritivo prevê também que os traços de Abertura e os traços de Ponto de V possam funcionar como uma única unidade em regras fonológicas, ao passo que o Modelo Articulatório prevê que apenas os traços Dorsais [±alto, ±baixo, ±recuado] possam fazer o mesmo. Isso acontece porque, no Modelo Constritivo, há dois nódulos de classe para as vogais (Abertura e Ponto de V), ao passo que, no Modelo Articulatório, há apenas um nódulo de classe para os segmentos vocálicos. A adoção de um nódulo Vocálico próprio para as vogais facilita a realização de uma série de previsões e distinções importantes. Clements e Hume (1995) distinguem consoantes planas (*plain*) e bemolizadas (*flat*) pela presença do nódulo de classe Ponto de V. Consoantes planas, caracterizadas pela presença de uma única constrição no trato vocal, possuem somente Ponto de C. Já consoantes bemolizadas, caracterizadas pela presença de duas constrições no trato vocal, possuem o nódulo de classe Ponto de C dominando o nódulo de um traço **T** (articulação primária) e outro nódulo de Ponto de V (articulação secundária). Halle (1992) e Sagey (1986) não distinguem em termos formais a articulação primária e da articulação secundária em consoantes. Todos os articuladores orais, primários e secundários, ligam-se diretamente ao nódulo Ponto de Cavidade Oral como ramos irmãos. Os processos fonológicos de espraiamento são fenômenos em que um segmento adquire propriedades fonéticas (articulatórias e acústicas) de segmentos adjacentes. Nos modelos da Geometria dos traços, o espraiamento do nódulo raiz do segmento gatilho (*triggering*) provoca a assimilação total ou completa de todos os seus traços pelo segmento alvo (*target*); o espraiamento de um nódulo de classe provoca a assimilação parcial ou incompleta de alguns traços do segmento gatilho; e o espraiamento de um nódulo terminal provoca a assimilação de apenas um traço do segmento gatilho. A distinção entre segmentos complexos e em contorno é estabelecida por Sagey (1986). Segmentos complexos têm como característica possuírem ao menos dois traços de Ponto de C. Trata-se de segmentos produzidos com duas ou mais articulações orofaríngeas simultâneas. Consoantes coarticuladas (produzidas com articulações duplas ou coordenadas, e com articulações secundárias) exemplificam segmentos complexos nas línguas naturais. Já segmentos cujo gesto articulatório sofre alterações durante a sua produção são tratados com segmentos em contorno. São segmentos caracterizados por uma sequência de traços ligados a um único nódulo superior. Daí, os segmentos em contorno serem representados como uma sequência bifásica de dois nódulos de raiz (Steriade, 1993). Ora, os processos fonológicos de espraiamento de traços são importantes porque ajudam a identificar os traços que constituem os sons vocais de uma língua. Segmentos simples que bloqueiam a aplicação de uma regra de espraiamento se caracterizam por possuírem o nódulo ou o traço em jogo no processo fonológico. Segmentos simples que não impedem ou bloqueiam a aplicação de uma regra de espraiamento são não especificados para o nódulo ou o traço em jogo no processo fonológico. Já as existências de segmentos complexos e em contorno ajudam a fazer previsões sobre a organização interna dos traços dos segmentos vocais das línguas naturais. Consoantes simples costumam ser

transparentes para a propagação de traços vocálicos, ao passo que consoantes complexas costumam ser opacas para a propagação desses traços. Os segmentos em contorno permitem iluminar a organização interna dos sons vocais a partir da relação entre a Geometria de Traços e a articulação dos sons vocais bifásicos. Os segmentos complexos e em contorno nas fonologias particulares auxiliam ainda nas descobertas feitas sobre o inventário dos sons vocais desses sistemas.

A Geometria dos Traços cumpre em nossa investigação o papel de explicar a razão pela qual os processos fonológicos operam sobre conjunto de traços dentro dos segmentos vocálicos. O registro do comportamento dos traços como uma unidade em fenômenos de assimilação e dissimilação fonológica possibilita interpretar algumas relações entre os traços diretamente em termos de dependência. A relação de dependência implica que uma operação realizada em um nódulo de classe superordenado afeta todos os nódulos subordinados a ele. A organização hierárquica dentro dos segmentos é assim revelada pela relação de dependência entre os traços e pela ordem dos nódulos de classe na representação multidimensional do diagrama em árvore. Importante para a descoberta da organização hierárquica das propriedades dentro dos segmentos é a identificação dos traços que compõem os sistemas fonológicos particulares. Os traços são representados no diagrama em árvore conforme a economia das informações sonoras pertinentes para as fonologias particulares. A economia de traços dentro dos segmentos vocálicos origina representações fonológicas mais abstratas.

3. Representação de traços dos sistemas fonológicos

Uma questão importante dos estudos linguísticos se refere à natureza da aquisição e do uso da linguagem. Enquanto teorias linguísticas indutivas costumam explicar o conhecimento linguístico pelo armazenamento de informações redundantes, teorias linguísticas dedutivas costumam explicar o conhecimento linguístico pela economia das informações. Em princípio, parece não haver razões para não se assumir que a estrutura mente-cérebro seria capaz de armazenar informação redundante. Contudo, o problema parece não ser tanto a capacidade de armazenamento de informação da memória. O aspecto mais importante parece ser o tempo de busca da informação na produção e percepção da fala. Parece ser mais fácil recuperar a forma correta em um conjunto de representações econômicas, e, portanto, mais simples, do que em um conjunto de representações redundantes, e, portanto, mais complexas (Lahiri; Marslen-Wilson, 1991). Particularmente, na Fonologia, a noção de economia tem sido incorporada por meio da quantidade de traços fonéticos necessários para opor um segmento em meio a todo o conjunto do qual faz parte. Teorias da Subespecificação defendem que apenas informações idiossincráticas sejam incluídas nas representações mais básicas e todas as informações previsíveis sejam incluídas na forma de regras (Archangeli, 1988). Ao demonstrar que os traços fonológicos são normalmente disponibilizados por conjunto de segmentos e não por segmento individual, Clements (2003) estende a noção de economia a todo o sistema fonológico.

A economia de traços nos sistemas fonológicos das línguas naturais é particularmente desenvolvida por Clements (2003). Para o autor, é possível fornecer uma medida quantitativa da economia dos traços usados nos sistemas vocais para contrastar palavras. O princípio de economia de traços é formalizado pela seguinte equação: E = S/T. Nessa equação, E corresponde ao coeficiente de economia de traços; S, a quantidade de sons (segmentos sonoros); e T, à quantidade de traços distintivos. O princípio de economia, concebido como uma tendência dos sistemas fonológicos naturais de maximizar a eficiência da combinação dos traços existentes para a criação de contrastes lexicais, mostra a preferência, por um lado, pelo aumento do número de sons, mas não o de traços, e, por outro lado, pela diminuição do número de traços, mas não de sons. Essas duas preferências têm como consequência ser possível operar apenas com traços existentes no sistema, ou, em outros termos, não é possível operar com traços inexistentes no sistema. O princípio de economia requer assim a maximização do número de contrastes em um sistema através da utilização da menor quantidade de traços possível. O crescimento da economia do sistema sonoro pelo aumento do número de segmentos não implica, contudo, que qualquer combinação de traços seja possível. Combinações de traços disfuncionais são excluídas pelo princípio de economia. Clements (2003) explica que combinações ineficientes do ponto de vista da comunicação oral, seja porque a articulação é relativamente complexa, seja porque as propriedades auditivas não sejam perceptivelmente distintas o suficiente daquelas de algum outro som no sistema, são evitadas.

Importante é Clements (2003) considerar a economia de traços um princípio dos sistemas sonoros. Ao ser considerado um princípio, a economia de traços é tratada como uma propriedade universal das fonologias das línguas naturais, segundo a qual os sistemas sonoros individuais teriam como ideal a maximização das possibilidades combinatórias de traços em segmentos. Um aspecto importante é o fato de que, ao aparecer como um ideal a ser alcançado, explica a razão da existência de lacunas de segmentos nos sistemas sonoros, ao mesmo tempo em que também dá conta da previsibilidade da direção das mudanças linguísticas pelo preenchimento e solução das lacunas. Outro aspecto importante do princípio da economia de traços é poder ser usado como uma ferramenta de análise do inventário de traços fonológicos dos sistemas sonoros particulares. Sua vantagem como ferramenta de análise é dar a opção de escolher entre propostas concorrentes de sistemas de traços.

Clements (2003) adverte que o princípio da economia de traços não se confunde nem com o princípio da parcimônia, nem com a noção de congruência. A parcimônia é um princípio científico que requer que se restrinja ao mínimo possível a quantidade de conceitos, regras e teorias para explicar algum aspecto da realidade. O princípio da parcimônia tem sua origem filosófica na Navalha de Ockham, termo que remonta ao filósofo medieval dos séculos XIII e XIV, o inglês Guilherme de Ockham. A noção de congruência é usada como um critério

para a interpretação dos sistemas fonológicos individuais. A congruência é empregada por fonólogos americanos para alcançar a simetria dos sons vocais nos sistemas sonoros particulares. A existência de buracos presentes em um sistema destrói a sua congruência. Para alcançar um padrão de congruência nos sistemas vocais consonantais e vocálicos, o analista pode tomar certas decisões teóricas. Assim, como o princípio de parcimônia, o princípio de economia requer a diminuição do número de traços no sistema, mas, diferentemente daquele, prevê que traços existentes no sistema sejam recombinados para criação de novos contrastes. E, assim como a noção de congruência, requer o equilíbrio do sistema através do preenchimento das suas lacunas, mas diferentemente daquela, prevê a recombinação dos traços existentes no sistema para aumentar o número de contrastes fonológicos. Contudo, a economia, a parcimônia e a congruência compartilham a propriedade de poder ser utilizadas como ferramentas teóricas, que permitem ao analista descobrir fatos e fazer determinadas interpretações sobre os sistemas fonológicos naturais.

A noção de economia requer que apenas informações idiossincráticas sejam incluídas nas representações subjacentes das palavras e todas as informações previsíveis sejam registradas pelas regras de redundância sensíveis e livres de contexto. Ao defender que apenas informações idiossincráticas estejam presentes nas representações subjacentes dos segmentos consonantais e vocálicos, as Teorias da Subespecificação estendem a noção de economia a todo sistema fonológico. A subespecificação é um procedimento de investigação fonológica que consiste em omitir os valores de certos traços na representação subjacente dos segmentos. A ideia é a de que traços cujos valores sejam previsíveis por regras fonológicas dependentes ou livres de contexto não precisem estar fonologicamente especificados. A subespecificação aparece em várias versões da Fonologia Gerativa. As Teorias da Subespecificação defendem que apenas informações idiossincráticas sejam incluídas nas representações mais básicas e todas as informações redundantes sejam incluídas na forma de regras (Archangeli, 1988).

A Subespecificação Restrita ou Contrastiva (*Restricted or Contrastive Underspecification*) determina que somente traços contrastivos entre segmentos sejam especificados nos itens lexicais. Os valores positivo e negativo são atribuídos somente a traços que distingam segmentos fonológicos. Traços que não criam contrastes semânticos no inventário lexical de uma língua são deixados em branco, ou seja, sem qualquer valor. Com isso, limitam-se os traços não lexicalmente especificados aos que sejam redundantes. Um exemplo disso é o traço [sonoro] em português, que, sendo contrastivo entre as obstruintes, deve ser especificado com seus valores positivo e negativo, e, sendo redundante entre as soantes, não deve ser especificado com qualquer valor. Já a Subespecificação Radical (*Radical Underspecification*) inclui, além dos traços redundantes, também aqueles que sejam não marcados, como subespecificados, com a autorização de que apenas um valor do traço seja especificado em qualquer contexto representacional. A especificação

de mais de um valor de traço está limitada a situações em que uma regra fonológica poderia atribuir valor errado ao traço. O objetivo é minimizar ao máximo as especificações dos traços das representações subjacentes dos itens lexicais. Em outras palavras, as representações lexicais devem incluir o mínimo de traços necessários para representar os fonemas da língua. A Subespecificação Radical estabelece que somente traços marcados, ou seja, com valores imprevisíveis, estejam presentes na representação subjacente. A subespecificação radical pode ser intensificada ainda na ideia de que em todas as línguas existiria pelo menos um segmento, geralmente uma vogal, que se comporta de forma assimétrica em relação aos outros segmentos do sistema (Abaglo; Archangeli, 1989; Archangeli, 1988). Esta vogal está frequentemente sujeita a uma variedade de processos segmentais, como neutralização, epêntese e apagamento (Hume, 2003). O funcionamento diferenciado torna o segmento assimétrico o menos marcado na representação lexical. Os traços dos demais segmentos compartilhados com o segmento não marcado ficam em branco na representação subjacente. Da mesma forma, traços não marcados se comportam de maneira assimétrica em relação aos demais traços de consoantes do sistema. Esses traços são introduzidos por regras de redundância sensíveis ao contexto e/ou livres de contexto, e, por isso, podem ser deixados em branco e ser inseridos no curso da derivação. São exemplos de traços com valores marcados [+sonoro], [+glote espraiada], [+glote constrita], em oposição aos valores não marcados [-sonoro], [-glote espraiada], [-glote constrita]. Valores não marcados se comportam de maneira assimétrica em relação a valores marcados, sendo eles os primeiros a emergirem no processo de aquisição da linguagem e os últimos a desaparecerem nos processos de perda/déficits de linguagem (Jakobson, 1968). De acordo com a Teoria da Subespecificação Radical, uma vez determinados os traços não marcados, precede-se à representação dos demais segmentos. Os traços serão deixados em branco na representação, sempre que corresponderem a valores de traços assimétricos (traços não marcados) ou compartilham os mesmos valores do segmento assimétrico (segmento não marcado). A subespecificação da representação lexical dos segmentos resulta da aplicação deste dispositivo.

As Teorias da Subespecificação são adotadas para a representação interna dos segmentos vocálicos em traços hierarquizados. A razão é permitir que traços e valores de traços não contrastivos, traços redundantes e não marcados permaneçam não especificados na representação fonológica do segmento. Ao estender a subespecificação à Teoria da Marcação, as Teorias da Subespecificação também permitem uma interpretação mais coerente da fonologia vocálica do português em termos de traços. O sistema de traços utilizados é o de Clements e Halle (1983), que retém a maioria dos traços de Chomsky e Halle (1968), com algumas alterações em seus conteúdos.

4. Abordagens das vogais do português

Seu pioneirismo no desenvolvimento da linguística no Brasil torna Joaquim Mattoso Camara Júnior referência obrigatória nos estudos sobre a estrutura da língua portuguesa. Por essa razão, não seria possível apresentar as abordagens feitas sobre as vogais do português sem iniciar pelo trabalho de um dos nomes mais importantes da linguística brasileira.

Camara Júnior apresenta para a língua portuguesa um quadro com sete vogais fonológicas, obtidas a partir da posição tônica da palavra. A escolha pela posição acentuada da palavra é porque os sons vocais nessa posição são, em termos perceptuais e psicológicos, mais proeminentes. A proeminência psicológica e perceptual torna os segmentos mais resistentes a sofrerem processo fonológicos de assimilação, dissimilação e neutralização, e mais prováveis de produzirem contrastes segmentais, bloquearem e provocarem processos fonológicos. Para depreender o sistema fonológico das vogais do português, o célebre linguista emprega a metodologia de estudo linguístico de cunho estruturalista. O estruturalismo praticado por Camara Júnior para o sistema fonológico é notadamente aquele apresentado pelo Círculo Linguístico de Praga, uma associação linguística fundada em 1926, na cidade tcheca, cujas ideias do estruturalismo tiveram impacto em diferentes áreas do conhecimento. Partindo dos pressupostos descritivos e avanços teóricos dessa associação no campo da fonologia, o linguista brasileiro descreve a fonologia vocálica da língua portuguesa como um sistema que apresenta sete vogais que se opõem plenamente em posição tônica: [ˈsiko] ‘sico’, [ˈseko] ‘seco’, [ˈsɛko] ‘seco’, [ˈsako] ‘saco’, [ˈsɔko] ‘soco’, [ˈsoko] ‘soco’, [ˈsuko] ‘suco’. As vogais fonológicas formam um sistema que Nicolay Trubetzkoy, um dos grandes nomes da fonologia de Praga, chamou de triangular. Os elementos vocálicos se opõem entre si gradualmente a partir da posição vertical do corpo da língua na cavidade orofaríngea. Os movimentos verticais da língua na cavidade orofaríngea, associados aos seus movimentos horizontais, desenham um triângulo, como mostra o Quadro 3:

Quadro 3 – Vogais da Língua Portuguesa

/i/						/u/
	/e/				/o/	
		/ɛ/		/ɔ/		
			/a/			

Fonte: adaptado de Camara Júnior, 2001.

Como acredita Camara Júnior (1972), teria sido esse sistema triangular o trazido para o Brasil no início de nossa colonização por Portugal. O sistema triangular com sete vogais se caracteriza também por sua simetria. A ideia de que os sistemas linguísticos tendem à simetria é desenvolvida pelo francês André de

Martinet, participante da Escola de Praga. As vogais fonológicas do português formam, assim, um sistema triangular com três alturas (alta /i, u/, média /e, ɛ/ e /o, ɔ/, e baixa /a/), totalmente simétrico, em que as vogais da série anterior possuem uma vogal correspondente na mesma altura na série posterior (/i, u/, /e, o/ e /ɛ, ɔ/). Camara Júnior ainda trata a oposição entre as vogais médio-abertas /ɛ, ɔ/ e médio-fechadas /e, o/ como uma questão de grau.

Como acontece com o sistema de consoantes, o quadro de vogais fonológicas do português diminui em determinadas posições. Os participantes do Círculo de Praga observaram que a oposição entre determinados segmentos de uma língua não é preservada em todos os contextos linguísticos. A perda, em uma posição particular, da oposição entre dois ou mais segmentos, preservada em outras posições, recebe o nome de neutralização. O fenômeno de neutralização consiste na perda de oposição entre fonemas em determinados contextos. O conceito é empregado por Trubetzkoy (1969) em sua classificação das **oposições** em **constantes** e **neutralizáveis**. A posição em que dois ou mais fonemas perdem sua força opositiva é chamada de posição de neutralização. O segmento que aparece na posição de neutralização pode ser foneticamente similar a um dos segmentos neutralizados; pode ser foneticamente intermediário; ou pode ter uma forma fonética diferente. Na fonologia de Praga, o nome dado ao segmento que representa a neutralização entre dois ou mais fonemas, em um ambiente específico, é arquifonema. A respeito da definição de arquifonema, assim se pronuncia Martinet (2014, p. 101): "Se o fonema for definido como a soma dos traços pertinentes, o arquifonema, esse, é o conjunto dos traços pertinentes, comuns a dois ou a mais de dois fonemas que são os únicos a apresentá-los todos".

Trazendo o conceito de neutralização desenvolvido pelos participantes do Círculo de Praga, para o sistema vocálico do português do Brasil (PB), temos que, em posição pretônica, o quadro de sete vogais fonológicas /i, e, ɛ, a, ɔ, o, u/ fica reduzido a cinco vogais /i, e, a, o, u/. Essa redução se deve à perda de oposição entre as vogais médias anteriores /e, ɛ/, por um lado, e posteriores /o, ɔ/, por outro lado.

A proeminência relativa das vogais também contribui para a redução desses segmentos fonológicos na posição postônica de palavras proparoxítonas. A produção da vogal posterior alto-fechada na posição postônica de palavras como [aˈbɔbuɾɐ] 'abóbora', [ˈidulʊ] 'ídolo' e [ˈpɛɾula] 'pérola' favorece a perda de oposição entre as vogais posteriores em favor das realizações de /u/. O sistema fica assim reduzido a /i, e, a, u/. Camara Júnior (2001) chama atenção para o fato de que o grafema <o> na posição postônica de palavras proparoxítonas seria mera convenção ortográfica, nas variedades da língua que possuem apenas o segmento [u] nessa posição.

Ora, no sistema consonantal do PB, é possível prever que a posição de neutralização dos fonemas fricativos canelados, nasais e vibrantes é a de coda, caracteristicamente a posição mais débil da sílaba. De forma semelhante, também é possível prever a condição que controla a redução no quadro de vogais fonológicas da língua. Nesse caso, a distribuição dos fonemas vocálicos na palavra é controlada por fatores prosódicos. A debilidade da sílaba na posição átona final da palavra é a responsável por uma redução drástica da quantidade de vogais que aí se observa. O quadro vocálico que se registra na posição átona final do sistema de vogais da língua fica limitado a três /i, a, u/.

Ao lado dos fatores prosódicos, a ressonância nasal é outro importante elemento que contribui para a redução no número de fonemas vocálicos. O estatuto fonológico das vogais com ressonância nasal no português é motivo de debates acalorados. Basicamente, reconhece-se a existência de dois tipos de nasalidade vocálica na língua. O primeiro tipo, alvo de controvérsias, é a nasalidade contrastiva ([sĩⁿtʰʊ] ‘cinto’ versus [ˈsitʰʊ] ‘cito’; [ˈmɐ̃ⁿtʰʊ] ‘manto’ versus [ˈmatʰʊ] ‘mato’ etc.). O segundo tipo é a nasalidade regressiva foneticamente controlada ([baˈnɐ̃na] ~ [bɐ̃ˈnɐ̃na] ‘banana’; [ˈkɐ̃mɐ] ‘cama’). No caso da nasalidade fonética, a consoante nasal palatal /ɲ/ que ocupa o onset (início) da sílaba seguinte e a proeminência da sílaba alvo determinam a presença obrigatória de ressonância nasal na vogal ([kaˈmĩɲɐ] ‘caminha’; [ˈkɐ̃mĩɲɐ] ‘cama pequena’). Toda nasalidade fonética que não tenha como alvo a vogal tônica da sílaba acentuada constitui um fenômeno variável na língua ([baˈnɐ̃na] ~ [bɐ̃ˈnɐ̃na] ‘banana’; [kaˈmiza] ~ [kɐ̃ˈmiza] ‘camisa’ etc.). Independentemente do estatuto fonético (nasalidade regressiva) ou fonológico (nasalidade contrastiva), o fato é que a ressonância nasal na vogal é um aspecto importante do sistema vocálico da língua, que tem como consequência o alçamento das vogais que resulta no sistema /i, e, a, u/.

A variação do sistema vocálico da língua portuguesa condicionada pela estrutura prosódica da palavra indica que existe uma relação entre a número de vogais e a quantidade de traços distintivos. Assim, na posição tônica, há oposição entre as vogais altas /i, u/, médio-fechadas /e, o/ e médio-abertas /ɛ, ɔ/, e baixa /a/, por um lado, e anteriores /i, e, ɛ/, central /a/ e posteriores / u, o, ɔ/, por outro lado; na posição pretônica, há oposição entre as vogais altas /i, u/, médias /e, o/, e baixa /a/, por um lado, e anteriores /i, e/, central /a/ e posteriores / u, o/, por outro lado; na posição postônica, há oposição entre a vogal alta /i/, médias /e, o/, e baixa /a/, por um lado, e anteriores /i, e/, central /a/ e posterior /o/, por outro lado; na posição átona final, há oposição entre as vogais altas /i, u/ e baixa /a/, por um lado, e anterior /i/, central /a/ e posterior /u/, por outro lado. Na abordagem estruturalista, a redução do número de vogais é consequência da diminuição da realização da quantidade de traços distintivos no sistema triangular de oposições graduais.

Tomando como base o sistema de traços de Chomsky e Halle (1968), uma abordagem das vogais do português é feita no modelo da Fonologia Gerativa Linear por Callou e Leite (2005), com base em Mateus (1975), e por Mateus (2005). Os traços de Chomsky e Halle (1968) possuem uma função fonética e outra classificatória. Em relação à função fonética, os traços são vistos como escalas que admitem um número fixo entre dois valores. Já, em relação à função classificatória, admitem apenas os coeficientes positivo ou negativo e ficam juntos de outras categorias que são responsáveis pelas propriedades idiossincráticas dos itens lexicais. Os traços de Chomsky e Halle (1968) caracterizam propriedades sonoras universais atualizadas pelas fonologias particulares, e identificadas sobretudo em termos de seus conteúdos articulatórios. É a partir do trabalho de Chomsky e Halle (1968) que os traços distintivos ganham protagonismo sobre a noção de fonema.

Callou e Leite (2005), com base em Mateus (1975), e Mateus (2005) apresentam a seguinte matriz para as vogais do português em que são empregados os Traços de Chomsky e Halle (1968).

Na matriz acima (Quadro 4), as vogais são linearmente representadas por meio de traços completamente especificados, não ordenados ou estruturados entre si, e dispostos em colunas consecutivas e linhas individuais. Representar os segmentos por meio de traços completamente especificados significa incluir os valores de traços pertinentes, previsíveis e não marcados no nível de representação fonológica. Assim, diferentemente de Camara Júnior, que, ao estabelecer uma relação entre a quantidade de traços distintivos e o número de vogais, produz uma análise mais econômica, a matriz acima é altamente redundante.

Quadro 4 – Matriz de Traços das Vogais do Português

	i	e	ɛ	a	ɔ	o	u
alto	+	-	-	-	-	-	+
baixo	-	-	+	+	+	-	-
recuado	-	-	-	+	+	+	+
arredondado	-	-	-	-	+	+	+

Fonte: Mateus, 2005; Callou; Leite, 2005.

Uma elaboração mais econômica para a matriz de traços das vogais do português é feita por Mateus (2005). Uma matriz mais econômica tem a vantagem de reduzir o número de traços responsáveis pelas características idiossincráticas dos itens lexicais ao mesmo tempo em que permite que esse número reduzido de traços seja combinado muitas vezes para a criação de mais contrastes lexicais (Clements, 2003).

Na matriz a seguir (Quadro 5), somente os traços não previsíveis por regras aparecem com seus valores positivo ou negativo. Os espaços em branco sinalizam traços cujos valores são previsíveis pelos valores de outros traços.

Quadro 5 – Matriz de Traços das Vogais do Português

	i	e	ɛ	a	ɔ	o	u
alto	+	-				-	+
baixo		-	+	+	+	-	
recuado	-	-	-	+			
arredondado				-	+	+	+

Fonte: Mateus, 2005.

A matriz supracitada é importante porque explicita as seguintes redundâncias: (i) o traço [-alto] nas vogais com traço [+baixo]; (ii) o traço [-baixo] nas vogais com traço [+alto]; (iii) o traço [+recuado] nas vogais com traço [+arredondado]; (iv) o traço [-arredondado] nas vogais com traço [-recuado]. A eliminação dessas redundâncias permite representar os segmentos no léxico apenas com seus valores de traços contrastivos.

A eliminação de informações sonoras desnecessárias para a identificação das vogais do sistema fonológico do português é uma medida econômica importante para a simplificação em termos métricos da quantidade de traços na representação dos fonemas. Os traços podem passar assim a ser representados no diagrama em árvore conforme a economia das informações sonoras pertinentes para o sistema fonológico. A Gramática Gerativa prevê que as propriedades sonoras redundantes ou não marcadas da geometria de traços sejam introduzidas por regras aplicadas o mais tarde possível na fonologia ou quando forem referidas em algum processo fonológico.

5. Geometria das vogais do português

As abordagens sobre as vogais da língua portuguesa convergem em direção a um sistema fortemente caracterizado pela tendência de manter a sua simetria por toda a fonologia da língua. A simetria é um sinal externo dos contrastes subjacentes ao sistema fonológico. Ora, a simetria pode ser vista como consequência da otimização da combinação das propriedades sonoras que constituem os sons vocais das línguas naturais. A otimização do uso das propriedades sonoras implica a criação de um maior número de contrastes lexicais com o emprego da menor quantidade de traços. A otimização da utilização dos traços na criação do maior número de contrastes atente ao princípio de economia que requer assim a maximização da eficiência da combinação dos traços disponíveis nas fonologias particulares. Uma tendência observada nas línguas naturais é o aumento do número de contrastes em um sistema pela utilização da menor quantidade de traços distintivos possível (Clements, 2003).

Obviamente, o princípio de economia diz respeito aos traços pertinentes das vogais. Somente os traços pertinentes são capazes de promover contrastes lexicais no inventário de palavras da língua. O levantamento das características

articulatórias que distinguem as vogais do português deve ser feito a partir dos traços com valores contrastivos. A matriz a seguir (Quadro 6) registra com seus valores positivo ou negativo os traços contrastivos e deixa em branco os valores não contrastivos.

Quadro 6 – Matriz Contrastiva das Vogais do Português

	i	e	ɛ	a	ɔ	o	u
alto	+	-				-	+
baixo		-	+		+	-	
recuado	-	-	-	+		+	+
arredondado				-	+		

Fonte: Elaborado pela autora.

A elaboração da matriz acima leva em consideração os seguintes pares contrastivos de segmentos: /i, e/, /e, ɛ/, /ɛ, a/, /a, ɔ/, /ɔ, o/, /o, e/, /o, u/, /i, u/. Cada par de sons vocálicos é determinado por diferirem minimamente entre si em termos articulatórios. As vogais /i, e/ contrastam entre si pelo traço [alto]. As vogais /e, ɛ/ contrastam entre si pelo traço [baixo]. As vogais /ɛ, a/ contrastam entre si pelo traço [recuado]. As vogais /a, ɔ/ contrastam entre si pelo traço [arredondado]. As vogais /ɔ, o/ contrastam entre si pelo traço [baixo]. As vogais /o, e/ contrastam entre si pelo traço [recuado]. As vogais /o, u/ contrastam entre si pelo traço [alto]. As vogais /i, u/ contrastam entre si pelo traço [recuado]. A matriz de traços contrastivos das vogais do português chama atenção para a otimização das propriedades sonoras, uma vez que todos os valores de traços especificados contrastam vogais. Uma decorrência da otimização do uso das propriedades sonoras é o estabelecimento de uma correlação entre a quantidade de traços pertinentes das sete vogais e o número de contrastes. A vogal /i/ com dois traços distintivos contrasta com a vogal /e/ por meio do traço [+alto]; e com a vogal /u/, pelo traço [-recuado]. A vogal /e/ com três traços distintivos contrasta com a vogal /i/ por meio do traço [-alto]; com a vogal /ɛ/, por meio do traço [-baixo]; e com a vogal /a/, por meio do traço [-recuado]. A vogal /ɛ/ com dois traços distintivos contrasta com a vogal /e/ por meio do traço [+baixo]; e com a vogal /a/, por meio do traço [-recuado]. A vogal /a/ com dois traços distintivos contrasta com a vogal /ɛ/ por meio do traço [+recuado]; e com a vogal /ɔ/, por meio do traço [-arredondado]. A vogal /ɔ/ com dois traços distintivos contrasta com a vogal /o/ por meio do traço [+baixo]; e com a vogal /a/ por meio do traço [+arredondado]. A vogal /o/ com três traços distintivos contrasta com a vogal /u/ por meio do traço [-alto]; com a vogal /ɔ/, por meio do traço [-baixo]; e com a vogal /e/ por meio do traço [+recuado]. A vogal /u/ com dois traços distintivos contrasta com a vogal /o/ por meio do traço [+alto]; com vogal a vogal /i/, pelo traço [+recuado]. As evidências da otimização do aproveitamento dos valores contrastivos dos traços no sistema fonológico de vogais do português vêm dos processos fonológicos da língua.

A harmonização vocálica é um processo de assimilação fonológica de propagação de traços sob determinadas condições contextuais. No português, a harmonização vocálica implica o alçamento das vogais médias pretônicas /e, o/ no contexto de vogais altas tônicas /i, u/ ([meˈninʊ] ~ [miˈninʊ] 'menino'; [koˈɾuʒɐ] ~ [kuˈɾuʒɐ] 'coruja'). Por razões de ordem articulatória, a vogal /i/ causa o alçamento das vogais /e, o/ (l[o]mbriga ~ l[u]mbriga 'lombriga'; m[o]chila ~ m[u]chila 'mochila'; m[o]squito ~ m[u]squito 'mosquito'; c[e]mitério ~ c[i]mitério 'cemitério'; cons[e]guir ~ cons[i]guir 'conseguir'; al[e]gria ~ al[i]gria 'alegria'; p[e]rigo ~ p[i]rigo 'perigo'). Já a vogal /u/ causa a elevação da vogal /o/ e tem menor probabilidade de causar a elevação da vogal /e/ (g[o]rdura ~ g[u]rdura 'gordura'; comum ~ c[u]mum 'comum'; português ~ p[u]rtuguês 'português'; s[e]gurança ~ s[i]gurança 'segurança'). A harmonização vocálica é um processo fonológico que, aos desempenhar uma única operação sobre o traço [alto], que opõe as vogais /i, u/ às vogais /e, o/, evidência a sua relação no sistema fonológico da língua.

O abaixamento é um processo fonológico que revela a relação existente entre as vogais médio-fechadas /e/ e /o/ e médio-abertas /ɛ/ e /ɔ/ na fonologia da língua. Constitui um processo fonológico que harmoniza a altura da vogal média pretônica com a altura da vogal tônica (p[e]t[ɛ]ca ~ p[ɛ]t[ɛ]ca 'peteca'; f[o]f[ɔ]ca ~ f[ɔ]f[ɔ]ca 'fofoca'; s[e]qu[ɛ]la ~ s[ɛ]qu[ɛ]la 'sequela'). O abaixamento harmônico opera sobre o traço [baixo] que opõe as vogais /e/ e /o/ às vogais /ɛ/ e /ɔ/, no português.

O estabelecimento da relação entre as vogais /e/ e /o/ pelo traço [recuado], na fonologia do português, é revelada pelo fenômeno de ditongação das vogais anterior e posterior em hiatos formados com as vogais /a/ e /o/. O fenômeno de ditongação consiste na epêntese de uma vogal alta assilábica anterior ou posterior responsável por desfazer as sequências de vogais em hiato (V.V). Trata-se de um processo fonológico sincrônico (ide[i]a 'ideia'; fe[i]o 'feio'; pesso[u]a 'pessoa'; bo[u]a 'boa') presente também na diacronia (uenam > vea > veia; telam > tea > teia), que interage com a morfologia verbal. Na morfologia, a classe morfológica dos verbos terminados em –**ear**, como **passear**, **manusear**, **florear**, tem como característica a inserção da vogal assilábica palatal para desfazer o hiato seja em suas formas verbais flexionadas (manuseio, manuseias, manuseiam; passeio, passeias, passeiam; floreio, floreias, floreiam), seja em suas formas nominais (manuseio, passeio, floreio). A epêntese da vogal alta anterior ou posterior no nível lexical pós-cíclico é um recurso empregado pela língua para desfazer hiatos formados pelas vogais médias tônicas seguida das vogais /a/ ou /o/ (Peixoto, 2021, 2011). A natureza da vogal epentética é determinada pelo traço [recuado] da vogal média tônica. A vogal alta assilábica inserida é anterior se a vogal média pretônica for [-recuada] (te[i]a 'teia'; che[i]o 'cheio'). Se a vogal média pretônica for [+recuada], a vogal inserida é a vogal alta assilábica posterior (perdo[u]a 'perdoa'; do[u]a 'doa'). A previsibilidade da natureza da vogal assilábica torna a presença do grafema vocálico uma mera convenção de escrita.

O fenômeno de ditongação também é útil para mostrar a presença do traço [+recuado] na vogal /a/ da língua portuguesa. Outro mecanismo de formação de ditongos lexicais pós-cíclicos na língua portuguesa consequência do fenômeno de vocalização da consoante nasal não especificada para ponto de articulação, que Camara Júnior representa como arquifonema nasal /N/ (Peixoto, 2011). A consoante nasal não especificada para ponto de articulação se realiza como um glide nasal anterior [j̃] diante de vogal [-recuada] ([ˈomẽj̃] 'homem'; [ˈbɛbẽj̃] 'bebem') ou posterior [w̃] diante de vogal [+recuada] ([bõw] 'bom'; [ˈkɐ̃tɐ̃w̃] 'cantam'). A realização como glide posterior da nasal subespecificada para ponto de articulação diante da vogal /a/ indica a existência do traço [+recuado]. A relação entre as vogais /a, ɔ/ é estabelecida então pelo traço [arredondado], já que ambas compartilham o traço [+recuado]. A evidência da relação entre as vogais /a, ɔ/ é fornecida por uma regra de reajustamento morfofonológica. Em português, o Princípio do Contorno Obrigatório (***OBLIGATORY CONTOUR PRINCIPLE - OCP***) atua sobre palavras que possuem a vogal temática /-o/ homófona à vogal da raiz. Esse princípio de dissimilação fonológica explica a formação do ditongo <ão> (le/N-o/→le[ɐ̃o͡] 'leão'; leit/oN-o/→leit[ɐ̃o͡] 'leitão'; canh/oN-o/→canh[ɐ̃o͡] 'canhão')[1]. A dissimilação fonológica age sobre o traço [arredondado] das duas vogais homófonas – o que no português implica o surgimento da vogal [a].

Fenômenos de assimilação e dissimilação fonológica são evidências das relações estabelecidas entre os traços pertinentes das fonologias particulares. A assimilação fonológica mostra quais traços por estarem ausentes em determinados segmentos podem contrastar fonemas na língua. Já a dissimilação fonológica mostra quais traços por serem compartilhados entre segmentos precisam ser alterados para criarem alternância sonora. Os processos fonológicos reunidos acima sustentam a economia de traços distintivos pelo seu aproveitamento por todo o sistema fonológico. A Subespecificação Contrastiva é um procedimento de análise fonológica que estabelece um melhor entendimento do funcionamento dos traços distintivos no sistema fonológico.

A Subespecificação Radical é um procedimento de análise fonológica que inclui a omissão de valores de traços redundantes e não marcados por regras de redundância sensíveis ao contexto e livres de contexto. As regras de redundância sensíveis ao contexto têm contexto estrutural de aplicação específico. As regras de redundância livres de contexto têm contexto de aplicação estrutural *default*. A inclusão da Subespecificação Radical no exame dos traços das vogais favorece, por um lado, a maximização das subespecificações dos traços dos segmentos dos itens lexicais, e, por outro lado, a identificação dos valores não marcados das fonologias particulares e dos valores universais das fonologias das línguas naturais.

---

[1] Camara Júnior (2001) representa o ditongo <ão> como /N/ para as palavras que perdem o travamento nasal com o acréscimo do fonema /-a/, que constitui o morfema flexional de gênero feminino, (bom → boa; leão → leoa).

A Subespecificação Radical promove uma simplificação métrica drástica na quantidade de valores de traços necessários para a representação dos segmentos dos itens lexicais. A matriz de traços completamente subespecificada é produzida com base no levantamento dos valores de traços dependentes e independentes de contexto. A próxima matriz (Quadro 7) contém, por isso, somente com seus valores positivo ou negativo os traços não redundantes e marcados e deixa em branco os valores redundantes sensíveis e insensíveis ao contexto.

Quadro 7 – Matriz Completamente Subespecificada das Vogais do Português

	i	e	ɛ	a	ɔ	o	u
alto		-				-	
baixo			+	+	+		
recuado				+			
arredondado					+	+	+

Fonte: Elaborado pela autora.

A representação das vogais do português na matriz acima é obtida por regras de redundância sensíveis ao contexto e livres de contexto ([+baixo] →[-alto]; [ ]→[+alto]; [ ]→[-baixo]; [+arredondado] → [+recuado]; [ ]→ [-recuado]; [ ]→[-arredondado]). Os valores redundantes são inseridos no curso da derivação pelas regras de redundância (Chomky; Halle, 1968; Steriade, 1987). A ideia subjacente às regras de redundância e à subespecificação é a de que a informação previsível da gramática pode ficar subespecificada até o momento em que regras em que estejam presentes sejam aplicadas.

As regras de redundância sensíveis e livres de contexto fazem emergir a vogal /i/ como não marcada no português. A vogal não marcada se caracteriza pelos valores de traços não informados na representação subjacente. Os valores dos traços da vogal são introduzidos por de regras livres de contexto, e, por isso, podem ser deixados em branco, e ser inseridos por *default* durante o curso da derivação. A natureza não marcada da vogal /i/ é atestada no seu funcionamento na fonologia da língua portuguesa. No português do Brasil, consoantes oclusivas em posição de coda silábica interna à palavra são conservadas ainda hoje na modalidade escrita de palavras de origem erudita. Contudo, palavras como **compacto**, **apto**, **ritmo**, **advogado, pneu** são faladas com a inserção de uma vogal [i] breve. A inserção da vogal [e] ocorre somente pela implementação de um processo de harmonização vocálica que propaga o traço [-alto] das vogais médias /e/ (p[ɪ]neu ~ p[e]neu 'pneu') e /o/ (ad[ɪ]vogado ~ ad[e]vogado 'advogado'), para preencher os traços da vogal epentética subespecificada.

Outra amostra da natureza diferenciada da vogal /i/ na fonologia do português é fornecida pela ditongação que acontece no contexto das consoantes /ʒ/, /ʃ/ e /ɾ/ que aparecem no meio da palavra como onset da sílaba seguinte.

O fenômeno de ditongação no meio da palavra produz variação desencadeada pela ocorrência de consoantes coronais contínuas /ʒ/ (qu[e͡ɪ.ʒ]o ~ qu[e.ʒ]o 'queijo'; carangu[e͡ɪ.ʒ]o ~ carangu[e.ʒ]o 'caranguejo'), /ʃ/ (c[a͡ɪ.ʃ]a ~ c[a.ʃ]a 'caixa'; qu[e͡ɪ.ʃ]o ~ qu[e.ʃ]o 'queixo') e /ɾ/ (este[e͡ɪ.ɾ]a ~ 'est[e.ɾ]a 'esteira'; cad[e͡ɪ.ɾ]a ~ cade[e.ɾ]a 'cadeira')[2]. A emergência da vogal *default* no contexto de ditongação das consoantes coronais contínuas é interpretada, neste trabalho, como um fenômeno de desenvolvimento de uma vogal intrusiva. O fenômeno de coarticulação da vogal da sílaba anterior com a consoante contínua coronal da sílaba seguinte cria as condições para o surgimento de uma vogal intrusiva que compartilha os traços de raiz da vogal anterior e os traços de Cavidade Oral da consoante seguinte. Como os traços do nódulo Vocálico não são especificados nas consoantes, entram, por intermédio de uma regra de redundância livre de contexto, os traços do nódulo Vocálico da vogal não marcada[3].

O estatuto não marcado da vogal /i/ é corroborado pela morfofonologia da língua. Processos morfofonológicos surgem da interação entre morfologia e fonologia. A fonologia interage com as regras de formação de palavras determinando a aparência dos morfemas, e a morfologia interage com a fonologia afetando a realização dos fonemas. Trata-se, portanto, como o nível da articulação sonora afeta o nível da formulação gramatical e vice-versa. Nos processos de formação de palavras da língua portuguesa, elementos consonantais e vocálicos que não carregam noções semânticas ou funções gramaticais se localizam entre a raiz e os morfemas derivacionais e flexionais, ou entre raízes em processos composicionais. Os elementos de ligação inseridos para atender a restrições fonotáticas do nível de articulação sonora dos morfemas são tratadas como morfes vazios ou interfixos da língua. Não por acaso, o segmento [i] é a vogal de ligação mais frequente do português nos processos derivacionais (felic[i]dade 'felicidade') e composicionais (alv[i]negro 'alvinegro'; agr[i]cola 'agrícola'). A inserção da vogal [i] é produtiva em formações de palavras constituídas por elementos de origem latina (café[i]cultor 'cafeicultor'; hort[i]frúti 'hortifrúti'). Já a vogal [o] é produtiva nas formações constituídas por radicais de origem grega. Não obstante, essa distribuição nem sempre é observada, o que reflete o fato de a vogal [i] ser o elemento de ligação não marcado, que aparece em um maior número de contextos, inclusive diante radicais gregos (volt[i]metro 'voltímetro'; alt[i]metro 'altímetro').

A identificação da vogal não marcada evidencia os valores de traços redundantes da representação lexical dos segmentos. Disso resulta deixar não informado na representação fonológica das demais vogais os valores de traços

[2] A frequência com que os falantes variam entre a monotongação e a ditongação da vogal nos exemplos supracitados mostra que não se deve analisar os dados a partir de sua representação ortográfica, mas a partir dos contextos linguísticos responsáveis pela produção das formas variantes. Paralelamente a isso, a legitimização da vogal ditongada pela representação escrita é o que coloca em destaque a monotongação da vogal.

[3] A Convenção de Fissão de Nódulo (***Node Fission Convention***), formulada por Clements (1989), separa o contorno gerado pelo desenvolvimento do segmento intrusivo por meio da cisão dos nódulos.

que corresponderem aos valores dos traços da vogal assimétrica da língua. Essa é uma das razões de, na matriz completamente subespecificada das vogais do português, os valores de traços correspondentes aos da vogal assimétrica não serem preenchidos e ficarem em branco.

A assimilação fonológica produzida pelo processo de propagação regressiva de traços das vogais médias /e, o/ da palavra para preencher os traços da vogal epentética subespecificada no grupo consonantal formado pelo encontro de duas consoantes obstruintes é um fenômeno específico e contextualmente localizado da gramática que ocorre antes das regras de redundância que inserem os traços da vogal *default*. A harmonização vocálica da vogal *default* com o traço [-alto] das vogais médias /e, o/ antes da aplicação das regras de redundância confirma a presença desse traço na representação lexical das duas vogais.

A Subespecificação Radical permite decidir entre sistemas de traços concorrentes em uma língua (Archangeli, 1988). Particularmente, existem duas possibilidades para a determinação dos traços [arredondado] e [recuado] nas vogais do português. Uma possibilidade é tratar o traço [+arredondado] redundante pelo traço [+recuado]. A outra possibilidade é tratar o traço [+recuado] redundante pelo traço [+arredondado]. A nossa decisão é feita com base na regra de dissimilação fonológica presente na formação do ditongo <ão> (coraç/oN-o/→coraç[ɐ̃o͡] ‘coração’; oraç/oN-o/→oraç[ɐ̃o͡] ‘oração’; paix/oN-o/→paix[ɐ̃o͡] ‘paixão’). Ao fornecer evidência para a relação de contraste entre as vogais /a/ e /ɔ/, como explicado anteriormente, a dissimilação fonológica esclarece que o que está em jogo é o traço [+arredondado] e não o traço [+recuado], compartilhados entre a vogal temática e a vogal homófona da raiz. A dissimilação age sobre o traço [+arredondado] da vogal homófona da raiz, que passa a [-arredondado] sem alterar o traço [+recuado], o que faz surgir o vogal [a] do ditongo <ão>. A possibilidade assumida é a de que o traço [+recuado] seja redundante pelo traço [+arredondado]. Apoiam também a segunda possibilidade, por um lado, a transparência do traço [+recuado] no processo de dissimilação fonológica das vogais, e, por outro lado, a necessidade de o traço [+arredondado] estar presente na representação lexical do segmento vocálico a tempo de se implementar a regra de dissimilação.

As vogais /ɛ, a, ɔ/ emergem como as vogais baixas do sistema. O abaixamento harmônico, mencionado anteriormente nesta seção, ao mesmo tempo em que explica a relação existente entre as vogais /e, o/ e /ɛ, ɔ/ no sistema fonológico, aponta para a existência do traço [+baixo] nas vogais médio-abertas (f[e]rr[ɛ]te ~ f[ɛ]rr[ɛ]te ‘ferrete’; m[o]t[ɔ]ca ~ m[ɔ]t[ɔ]ca ‘motoca’). O abaixamento espondaico[4] é outro fenômeno fonológico particular ao sistema do português que pode ser empregado no diagnóstico do traço [+baixo] das vogais médias abertas. Esse fenômeno faz com que as vogais tônicas de

[4] Na métrica latina, o espondeu é uma unidade prosódica constituída de duas batidas longas (– –).

palavras paroxítonas acompanhadas de sílaba pesada sejam sempre abertas (s[ɛ]rie ‘série; m[ɔ]vel ‘móvel’). O abaixamento espondaico estabelece a interação entre o acento e a qualidade vocálica das palavras. O traço [+baixo] na vogal /a/ é acionado por uma regra redundância morfofonológica. Em português, uma regra de metafonia é responsável pela alternância entre os timbres fechado e aberto das vogais médias da raiz. As vogais médias tônicas da raiz alternam entre o timbre fechado ([e]le ‘ele’; gost[o]so ‘gostoso’), no masculino, e aberto ([ɛ]la ‘ela’; gost[ɔ]sa ‘gostosa’), no feminino, em palavras de dois gêneros flexionais. A alternância vocálica nesses casos implica a codificação ou reforço da informação semântico-gramatical de gênero masculino e feminino. Não é acidental a realização com timbre aberto da vogal tônica da raiz. Na expressão do gênero, o timbre da vogal média da raiz acompanha o timbre da vogal /-a/ que é exponente do feminino na língua. O abaixamento das vogais médias tônicas da raiz na expressão do feminino sustenta a natureza articulatória como [+baixo] da vogal /a/ na fonologia do português. A harmonização vocálica nos verbos de português é mais uma demonstração do traço [+baixo] da vogal /a/. As vogais médio-fechadas /e, o/ da raiz verbal se realizam como abertas [ɛ, ɔ] em verbos com tema em /-a/ (l[ɛ]vo ‘levo’; l[ɛ]vas ‘levas’; l[ɛ]va ‘leva’; l[ɛ]vam ‘levam’), antes que a regra de reajustamento morfofonológico que pode apagar a vogal temática seja aplicada.

O quadro a seguir (Quadro 8) sintetiza toda a discussão promovida sobre os traços das vogais do português com base nas evidências fornecidas pela fonologia da língua e pela aplicação dos constructos teóricos da subespecificação.

Quadro 8 – Traços das Vogais do Português

	i	e	ɛ	a	ɔ	o	u
[consonantal]	-	-	-	-	-	-	-
Laríngeo							
[sonoro]							
[contínuo]							
Altura							
[alto]		-				-	
[baixo]			+	+	+		
Coronal							
[-anterior]							
Dorsal							
[recuado]				+			
Labial							
[arredondado]					+	+	+

Fonte: Elaborado pela autora.

O quadro acima contém apenas os valores de traços necessários para representar as vogais do português no léxico. Os valores redundantes, previsíveis por meio de regras sensíveis ao contexto e livres de contexto, e não marcados são deixados em branco. A inclusão do nódulo de classe Coronal nesse quadro serve para chamar atenção para confirmação a sua universalidade como não marcado nas vogais (Clements; Hume, 1995). No Modelo Constritivo, a produção de segmentos coronais envolve uma constrição formada na parte anterior da língua. Segmentos não coronais são produzidos sem essa constrição característica. No sistema acima, são coronais segmentos vocálicos [-recuado] e [-arredondado]. Daí o nódulo Coronal poder ser não informado na representação subjacente dos segmentos. A redundância das vogais como [-anterior] também torna o nódulo Coronal terminal ao ser inserido na representação dos segmentos vocálicos por regras de redundância. Outros nódulos que não precisam estar presente na representação das vogais são aqueles sob o domínio do nódulo de classe Laríngeo. O traço [+sonoro] é redundante nas vogais e os demais nódulos laríngeos são não marcados por toda a fonologia consonantal e vocálica do português. O traço [contínuo], redundante nas vogais, é dependente da natureza das constrições supralaríngeas e independente da natureza dos traços de articuladores. Daí ser representado em uma posição intermediária da hierarquia de traços. Os traços de dorso da língua [alto], [baixo] e [recuado] são reunidos em dois nódulos de classe distintos. A reunião dos traços [alto], [baixo] no nódulo de classe Altura, de um lado, de do traço [recuado] no nódulo de classe Dorsal, por outro lado, é mais sustentado, nas teorias de traços, no seu funcionamento nos sistemas particulares do que nos aspectos acústico-articulatórios (McCarthy, 1988). O sistema acima sustenta a independência entre os nódulos Altura e Dorsal com base nas redundâncias identificadas pela aplicação das Teorias da Subespecificação Contrastiva e Radical. A ausência de relação entre os dois nódulos de classe no sistema fonológico é apoiada inclusive por não serem redundantes entre si. No sistema do português, o traço [recuado] é redundante pelo traço [arredondado]. Ao mesmo tempo em que apoia o nódulo de classe Ponto [labial], [coronal] e [dorsal][5], bem estabelecido nos Modelos de Geometria de Traços, o sistema vai na direção da dependência entre [recuado] e [arredondado] (Odden, 1991). O sistema vai ainda ao encontro da proposta de reunir [alto] e [baixo] no nódulo de classe Altura (Odden, 1991).

[5] Trabalhando com a Teoria da Marcação, Hume (2003) busca evidências interlinguísticas para as especificidades do comportamento linguístico dos traços [labial], [coronal] e [dorsal] nas fonologias particulares para basear a universalidade de seu funcionamento nas línguas naturais. A comprovação de uma escala de resistência à modificação linguística, que espelha a própria frequência com que estão presentes nas fonologias individuais, embasa a relação linguística entre esses traços e, por conseguinte, a existência do nódulo Ponto. Segundo essa escala, segmentos coronais são mais frequentes e menos resistentes à mudança linguística do que labiais que, por sua vez, são mais frequentes e menos resistentes à mudança do que dorsais. A relação entre segmentos coronais, velares e labiais é manifestada na seguinte hierarquia implicacional, que vai do elemento menos marcado para o mais marcado: coronal >> labial >> dorsal.

Clements (1991) substitui Altura e [ATR] pelo nódulo Abertura. Essa substituição é acompanhada pela separação dos traços de Abertura dos traços de Ponto de consoantes e vogais e sua caracterização apenas como traços das vogais. Cabe à família de traços de Abertura as previsões sobre os traços [alto], [baixo], [recuado] e [ATR] nas vogais. Para expressar os vários graus de altura das vogais, os traços do nódulo Abertura são divididos em diferentes camadas ordenadas entre si. A interpretação da Altura da fonologia vocálica do português, no sistema de Clements (1991), é mostrada a seguir (Quadro 9). Nesse sistema, são necessários três graus de Abertura para representar as sete vogais fonológicas do português.

Quadro 9 – Abertura das Vogais do Português

	i/u	e/o	ɛ/ɔ	a
Aberto 1	-	-	-	+
Aberto 2	-	+	+	+
Aberto 3	-	-	+	+

Fonte: Elaborado pela autora.

No sistema acima, os traços [aberto1], [aberto2] e [aberto3] expressam as diferenças de altura na fonológica vocálica do português. Os traços das vogais estão completamente especificados. Esses são traços que aparecerão na representação superficial dos segmentos, sem que as regras de redundância se apliquem com a interferência de algum fenômeno fonológico. A representação completamente subespecificada das vogais quanto ao nódulo Abertura é dada a seguir (Quadro 10):

Quadro 10 – Abertura das Vogais do Português

	i/u	e/o	ɛ/ɔ	a
Aberto 1				+
Aberto 2		+	+	
Aberto 3			+	

Fonte: Elaborado pela autora.

O sistema acima deixa em branco os valores de traços que possam ser preenchidos por um conjunto de regras de redundância sensíveis ao contexto ([+aberto1]→[+aberto2, +aberto3]) e livres de contexto ([ ]→[-aberto1]; [ ]→[-aberto2]; [ ]→[-aberto3])). As vogais de português emergem nesse sistema como uma língua que possui quatro níveis de alturas na representação fonológica dos segmentos vocálicos. As vogais altas são não marcadas na representação subjacente. As vogais médio-fechadas são marcadas como [+Aberto2] na representação fonológica. As vogais médio-abertas são marcadas como [+Aberto2] e [+Aberto3]. E, por fim, a vogal baixa é marcada como [+Aberto1]. Os traços não marcados não precisam ser codificados.

O sistema subespecificado dos traços da família de Abertura faz previsões que corroboram o funcionamento do sistema vocálico do português. As vogais altas /i, u/ aparecem como não marcadas e a vogal /a/ aparece como assimétrica. A natureza não marcada do traço de Abertura das vogais altas é confirmada pela sua participação na neutralização fonológica. O fenômeno de neutralização, um conceito desenvolvido por membros do Círculo Linguístico da Praga, e reinterpretado à luz das teorias da estrutura interna dos segmentos, caracteriza-se pela eliminação de valores marcados das representações fonológicas. Essa eliminação faz com que segmentos e traços não marcados emerjam como resultado da neutralização. Ora, a eliminação de todos os contrastes de Abertura das vogais do português, produtiva em posição átona final de palavra, faz surgir um sistema de três vogais /i, a, u/. A debilidade da sílaba na posição átona final da palavra é a responsável por uma redução drástica da quantidade de vogais que aí se observa. Na posição átona final o sistema fica limitado a três /i, a, u/. Nesse subsistema de três segmentos vocálicos, a vogal /i/ é *default* e por isso não precisa ser marcada por nenhum traço no nível de representação subjacente, a vogal /u/ é especificada somente como [+arredondado] no nível de representação subjacente e tem todos os traços de Abertura preenchidos por regras de redundância lexicais pós-cíclicas (Peixoto, 2021, 2011), e a vogal /a/ tem comportamento especial assimétrico da língua como único segmento vocálico [+aberto1] presente no léxico. As vogais médio-fechadas /e, o/ e médio-abertas /ɛ, ɔ/ contrastam pelo traço [+aberto3].

A proposta de Clements (1991) é muito interessante para a avaliação da Altura no sistema vocálico e de fenômenos relacionados a si no português. O problema aparece quando incluímos o sistema fonológico consonantal. A consideração do sistema fonológico mais amplo coloca problemas para a incorporação da proposta de Clements (1991) de substituir Altura e [ATR] pelo nódulo Abertura, e a sua exclusividade na caracterização da estrutura interna das vogais. A existência de um nódulo Altura nas consoantes é verificada pelo fenômeno fonológico que favorece o alteamento da vogal /o/, diante de consoantes labiais /p, b, m, f, v/, como mostram as alternâncias: b[o]neca ~ b[u]neca 'boneca'; m[o]eda ~ m[u]eda 'moeda'; p[o]eira ~ p[u]eria 'poeira'; f[o]gão ~ f[u]gão 'fugão' (Peixoto, 2023). O nódulo Labial e o nódulo Altura funcionam como uma unidade fonológica no processo de alteamento da vogal especificada em termos fonológicos como [-alto, +arredondado][6]. Não obstante, a relação entre segmentos labiais e altos em termos articulatórios no português corrobora a previsão de que os traços de Abertura e traços de Ponto possam

[6] A relação entre Labial e Altura é observada no fato de o grau de arredondamento dos segmentos se encontrar associado à abertura da cavidade orofaríngea. Quanto maior a abertura da cavidade orofaríngea, menor o grau de arredondamento dos lábios e vice-versa. A abertura da cavidade orofaríngea, por sua vez, reflete a posição vertical do dorso da língua. Segmentos com articulação labial requerem menor abertura da cavidade orofaríngea e consequentemente o dorso da língua é mantido mais alto (Catford, 2001). Assim, não é trivial que segmentos labiais interfiram na altura de vogais arredondadas.

funcionar como uma unidade nas línguas naturais (Clements; Hume, 1995). O alteamento das vogais médias /e, o/ quando coarticuladas com consoantes velares (g[o]rjeta ~ g[u]rjeta 'gorejta'; c[o]lmeia ~ c[u]lmeia 'colmeia'; arqu[e]ólogo ~ arqu[i]ólogo 'arqueólogo'; caxingu[e]lê ~ caxingu[i]lê 'caxinguelê') comprova a presença do nódulo Altura nas consoantes dorsais.

A organização interna das vogais por traços é mostrada pela estrutura geométrica multidimensional imediatamente a seguir (Figura 1):

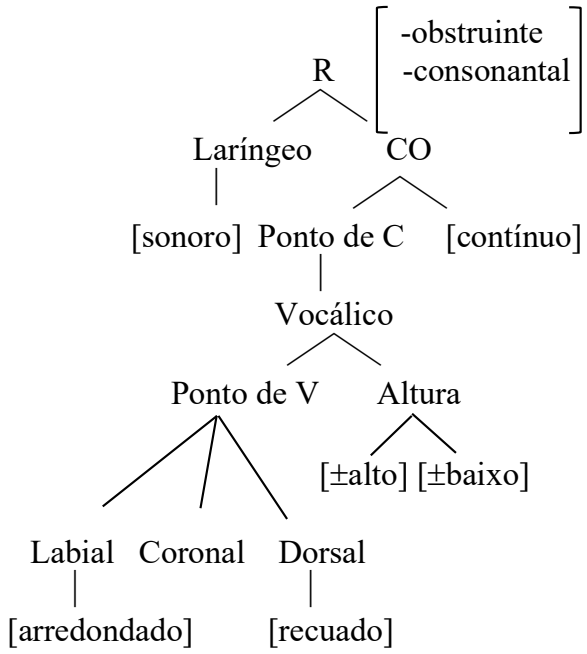

Figura 1. Organização interna das vogais por traços.
Fonte: Elaborado pela autora.

A geometria acima pretende espelhar a estrutura e a organização interna das vogais do português na representação fonológica dos segmentos nas palavras. Nesse sentido, a preferência é que somente os nódulos de classe e os traços pertinentes ou relevantes para contrastar as vogais, entre si e entre os segmentos consonantais, no léxico, apareçam na representação fonológica das palavras. Traços e valores de traços previsíveis e não marcados são excluídos do léxico e reintroduzidos na fonologia pós-lexical na forma de regras de redundância sensíveis e livres de contexto. A hierarquia entre os conjuntos e subconjuntos de traços e os nódulos de classes é estabelecida pelas evidências vindas das relações mantidas entre os segmentos e os processos de assimilação e dissimilação fonológicas.

No topo da estrutura, o nódulo abstrato raiz domina todo o diagrama em árvore. O nódulo de raiz, constituído pelos traços de classe [±consonantal; ±obstruinte], domina todos os outros traços que identificam os segmentos consonantais e vocálicos. A raiz é um nódulo associado à instanciação de segmentos consonantais [+consonantal; ±obstruinte] e vocálicos [-consonantal; -obstruinte], e responsável por expressar a grande oposição do léxico fonológico

do português entre segmentos obstruintes [+consonantal; +obstruinte] e não obstruintes [±consonantal; -obstruinte]. A grande oposição do léxico do português é fundamentada na particularização da fonologia da língua como um sistema que contrasta consoantes obstruintes e não obstruintes, e não vogais e soantes nasais (Peixoto, 2023).

Ora, o nódulo Palato Mole (*Soft Palate*) não é adotado na representação do sistema fonológico das vogais do português por conta de se caracterizar como um sistema cujo contraste de nasalidade se dá entre consoantes nasais e não nasais. O traço [nasal] é dependente da presença de *Soft Palate* (SP), nódulo de classe exclusivo das consoantes da língua[7]. A hipótese do traço [nasal] binário dependente de SP é suportada pelas propriedades funcionais de consoantes obstruintes e nasais e pela falta de interação entre nasalidade e sonoridade no sistema fonológico (Peixoto, 2023).

O nódulo de classe Laríngeo é localizado imediatamente abaixo do nódulo de raiz. É comum nas línguas naturais haver processos fonológicos que envolvam apenas um de seus nódulos terminais. O português é um bom exemplo de sistema fonológico em que [sonoro] é o único traço terminal do nódulo de classe Laríngeo. A motivo para a ausência dos demais traços terminais é serem sempre não marcados na fonologia do português. O traço [sonoro] é bivalente (carrega valores positivo e negativo) no sistema consonantal da língua, contrasta segmentos no léxico e participa de processos de assimilação e dissimilação fonológicas. Já, no sistema vocálico, o traço [sonoro] é monovalente (carrega apenas valor positivo), não contrasta segmentos vocálicos no léxico e não participa como gatilho de processos fonológicos de assimilação.

Nas teorias sobre a estrutura interna dos segmentos, a Cavidade Oral é um nódulo de classe superordenado que domina os nódulos [contínuo], Abertura e Ponto. O nódulo [contínuo] é um traço de constrição que contrasta o grau de estreitamento da Cavidade Oral nas consoantes. Nas vogais, o traço [contínuo] é monovalente, com todos os segmentos vocálicos especificados com seu valor positivo. Cabe ao nódulo Abertura contrastar o grau de constrição nos segmentos vocálicos por meio dos traços [aberto1], [aberto2], [aberto3] no português. Contudo, nossa preferência é pelo nódulo Altura que rege no diagrama os traços [±alto; ±baixo]. O argumento para essa preferência é registrar a relação da altura das consoantes labiais com as vogais [+arredondado], e a própria altura nas consoantes velares língua portuguesa. Por fim, o nódulo Ponto reúne Labial, Coronal e Dorsal. Enquanto nódulo Labial é terminal nas consoantes, nas vogais domina o nódulo terminal [arredondado]. Por outro lado, o nódulo Coronal domina o nódulo terminal [±anterior] nas consoantes, enquanto é terminal nas vogais, devido a sua redundância como [-anterior]. Já Dorsal é um nódulo monovalente, na forma subjacente das consoantes posteriores, e domina o traço [recuado], nas vogais.

---

[7] As vogais do português, que são não especificadas na representação subjacente pelo nódulo de classe *Soft Palate*, são alvo nos fenômenos da nasalidade vocálica da língua (Peixoto, 2023).

Um avanço importante na organização interna dos segmentos nas línguas naturais é sem dúvida a proposta de Clements e Hume (1995) sobre a presença de um nódulo próprio para as vogais abaixo de Ponto de C. A presença de um nódulo Vocálico próprio permite tratar as interações entre consoantes e vogais. No português, esse nódulo viabiliza lidar com a relação entre vogais anteriores e consoantes coronais, e vogais posteriores e consoantes dorsais na fonologia lexical e pós-lexical do português. Na sincronia atual da língua, as consoantes /k/ e /g/ possuem uma realização velar [□] ([k^{w}]entro ~ [ku]entro 'coentro') e [g] ([g^{w}]ela ~ [gu]ela 'goela'), em contexto das vogais dorsais, e outra realização palatal aspirada [c^{h}] ([c^{hj}]abo ~ [c^{h}i]abo 'quiabo') e [ɟ^{ɦ}] (en[ɟ^{ɦj}]a ~ en[ɟ^{ɦ}i]a 'enguia'), em contexto das vogais coronais. A inclusão do nódulo Ponto de V fornece um meio formal de distinguir as realizações [±recuado] das consoantes /k/ e /g/ (Peixoto, 2023).

6. Considerações finais

Apresentamos um estudo dos traços das vogais do português tendo como referências teóricas desenvolvimentos da Fonologia Gerativa. Os avanços teóricos relevantes para este estudo são aqueles que explicam os segmentos vocais como uma combinadação de traços acústico-articulatórios interpretados em termos distinitivos nas fonologias particulares. Na Geometria de Traços, cada segmento é representado por múltiplas linhas de associação que ligam elementos de uma camada a elementos de outro nível. Na Fonologia Autossegmental, os segmentos compreendem múltiplas camadas constituídas de elementos organizados linearmente, ligados uns aos outros por linhas de associação, responsáveis por indicar simultaneidade ou sobreposição temporal na coarticulação desses elementos. As Teorias da Subespecificação possibilitam omitir da gramática a informação redundante e não marcada. A ideia por trás da subespecificação na organização hierárquica multidimensional dos traços dentro dos segmentos no léxico é a de que uma gramática que contém menos informação é mais valorizada do que uma gramática que contém também informação redundante.

O estudo da organização hierarquia mutilinear dos traços pertinentes para a representação das vogais nos itens lexicais alcançou uma série de evidências empíricas e consequências teóricas bastante interessantes para a fonologia da língua portuguesa. No sistema vocálico do português, a vogal /i/ surge como segmento vocálico *default*, sem quaisquer traços na representação fonológica dos fonemas da língua. A natureza *default* da vogal /i/ é comprovada em fenômenos da fonologia da língua, como a epêntese vocálica no grupo consonantal (cacto→cac[ɪ]to 'cacto'), a ditongação lexical pós-cíclica (travess[e͡ɪɾ]o ~ travess[eɾ]o 'travesseiro') e as regras de reajustamento morfofonológicas (amb[i]destro 'ambidestro'). As vogais /i, u/ são não marcadas quanto ao nódulo Altura e constrastam entre si pelo traço [+arredondado]. Uma implicação de sua natureza não marcada é

emergirem no fenômeno de neutralização juntamento com a vogal assimétrica /a/, única vogal com o traço [+aberto1] no léxico. As vogais /e, o/, especificadas na representação subjacente apenas com o traço [-alto], contrastam com as vogais /ɛ, ɔ/, especificadas apenas com o traço [+baixo]. Fenômenos de harmonização vocálica de alteamento (p[e]riquito ~ p[i]riquito 'periquito'; s[o]vina ~ s[u]vina 'sovina') e de abaixamento (f[o]f[ɔ]ca ~ f[ɔ]f[ɔ]ca 'fofoca'; s[e]rr[ɔ]te ~ s[ɛ]rr[ɔ]te 'serrote') das vogais médias atestam a presença desses traços nas representações lexicais das vogais. A vogal /a/ compartilha com as vogais /ɛ, ɔ/ o traço [+baixo] em sua fonologia. Sua especificação como [+baixo] é corroborada por fenômenos de harmonização nominal ([e]ste 'este'; [ɛ]sta 'esta') e verbal (m[ɔ]ro 'moro'; m[ɔ]ras 'moras'; m[ɔ]ra 'mora'; m[ɔ]ram 'moram'). Outro traço da vogal /a/ é [+recuado], cuja presença é revelada em fenômenos como a dissimilação vocálica em regras de reajustamento morfofonológicas (le/oN-o/→le[ẽo]). As evidências fornecidas pelos fenômenos de assimilação e dissimilação do funcionamento dos valores contrastivos dos traços na fonologia do português conduzem para a elaboração de uma estrutura hierarquia multidimensional com menos traços.

A preferência por representações hierárquicas multidimensionais mais simples, conforme a Navalha de Ockham, é apoiada por estudos de cognição e linguagem. Trabalhos na área de processamento da linguagem mostram que é mais fácil recuperar a informação subespecificada do que a informação redundante na gramática. Trabalhos na área de aquisição da linguagem sustentam que representações de segmentos em elementos e camadas subordinados são mais econômicas e têm a vantagem de reduzir a carga da memória, o que facilita que um pequeno número de traços seja aprendido e combinado várias vezes.

Referências

ABAGLO, P.; ARCHANGELI, D. Language-particular underspecification: Gengbe /e/ and Yoruba /i/. *Linguistic Inquiry*, v. 20, n. 3, p. 457-480, 1989.

ARCHANGELI, D. B. Aspects of underspecification theory. *Phonology Yearbook*, v. 5, n. 2, p. 183-207, 1988.

CALLOU, D.; LEITE, Y. *Iniciação à fonética e à fonologia*. 10. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2005.

CAMARA JÚNIOR, J. M. *The Portuguese language*. Chicago e London: The University of Chicago Press, 1972.

CAMARA JÚNIOR, J. M. *Estrutura da língua portuguesa*. 33. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

CAMARA JÚNIOR, J. M. *Para o estudo da fonêmica portuguesa*. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

CATFORD. J. C. *A practical introduction to phonetics*. 2. ed. Oxford: Oxford University Press. 2001.

CHOMSKY, N.; HALLE, M. *The sound pattern of English*. Cambridge, London: The Mitt Press, 1968.

CLEMENTS, G. N. HALLE, M. *Problem book in phonology*. Cambridge, Massachusetts and London, England: The MIT Press, 1983.

CLEMENTS, G. N. *A unified set of features for consonants and vowels*. Itahaca: Cornell University, 1989.

CLEMENTS, G. N. Vowel height assimilation in Bantu languages. *Proceedings of the Seventeenth Annual Meeting of the Berkeley Linguistics Society: Special Session on African Language Structures*, p. 25-64, 1991.

CLEMENTS, G. N. HUME, E. The internal organization of speech sounds. *In*: GOLDSMITH, J. A. (ed.). *The Handbook of Phonological Theory*. Cambridge: Blackwell Publishing, 1995. p. 245-304.

CLEMENTS, G. N. Feature economy in sound systems. *Phonology*, v. 20, n. 3, p. 287-333, dez. 2003.

GOLDSMITH, J. A. *Autosegmental phonology*. Tese (Doutorado em Linguística) – Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 1976.

HALLE, M. Phonological features. *In*: BRIGHT, W. (ed.). *International encyclopedia of linguistics*. Oxford: Oxford of Press, 1992, v. 3. p. 207-12.

HUME, E. Language specific markedness: The case of place of articulation. *Studies in Phonetics, Phonology & Morphology*, v. 9, n. 2, p. 295-310, 2003.

JAKOBSON, R. *Child language, aphasia and phonological universals*. The Hague: Mouton & Co., 1968.

LAHIRI, A.; MARSLEN-WILSON, W. D. The mental representation of lexical form: a phonological approach to the recognition lexicon. *Cognition*, v. 38, p. 245-94, 1991.

MARTINET, A. *Elementos de Linguística Geral*. Lisboa: Editora Clássica, 2014.

MATEUS, M. H. *Aspectos da fonologia portuguesa*. 1. ed. Lisboa: Centro de Estudos Filológicos, 1975.

MATEUS, M. H. Fonologia. *In*: DUARTE, I. *et al*. (org.). *Introdução à Linguística Geral e Portuguesa*. 2. ed. Lisboa: Editorial Caminho, 2005. p. 171-199.

MCCARTHY, J. 1988. Feature geometry and dependency: A review. *Phonetica*, v. 43, p. 84-108, 1988.

ODDEN, D. Vowel geometry. *Phonology*, v. 8, n. 2, p. 261-289, 1991.

PEIXOTO, J. S. O ditongo em português: história, variação e gramática. *Revista Lingüística*. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro. v. 7, n. 1, p. 48-72, jun. 2011.

PEIXOTO, J. S. Fenômenos da interface morfologia e fonologia no português do Brasil: evidências para a noção de ciclo derivacional. *Diadorim*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 2, p. 483-508, jul.-dez, 2021.

PEIXOTO, J. S. *Os traços das consoantes do português do Brasil.* Ms. Rio de Janeiro: UFRJ, 2023.

RICE, K. D. A Reexamination of the feature [sonorant]: The status of sonorant obstruents. *Language*, v. 69, n. 2, p. 308-344, jun. 1993.

SAGEY, E. C. *The representation of features and relations in non-linear phonology*. Tese (Doutorado em Linguística) – Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 1986.

STERIADE, D. Redundant values. Chicago: *Chicago Linguistic Society*, v.23, n.2, p. 339–62, 1987.

STERIADE, D. Nasals, nasalization, and the velum. *In:* HUFFMAN, M.K., KRAKOW, R.A. *Phonetics and Phonology.* San Diego, London: Academic Press, 1993. v. 5. p. 401-470.

TRUBETZKOY, N. S. *Principles of phonology*. Berkeley and Los Angeles: University of California Press, 1969.