



UM EXEMPLO DE ENSINO DE FONÉTICA MEDIANTE RECURSOS LABORATORIAIS: OS TRAÇOS DE JAKOBSON NO SOFTWARE PRAAT

Marco Barone
(UFPE)
marco.barone@ufpe.br
Vicente Masip
(UFPE)
vmv47@terra.com.br

RESUMO: A pesquisa do som, que antigamente constituía uma atividade complexa e onerosa, foi simplificada até se tornar uma ferramenta acessível. É muito importante refletir sobre a dimensão significativa da linguagem, usando todos os recursos que a tecnologia oferece, especialmente os laboratórios e os instrumentos digitais. Neste sentido será apresentada, como exemplo de inovação didática e suporte ao aprendizado, teórico e prático, a aplicação de um moderno software de análise acústica à identificação visual dos doze pares de traços distintivos, propostos por Roman Jakobson.

PALAVRAS-CHAVE: fonética; laboratório; pesquisa; PRAAT.

ABSTRACT: Research on sound, once a complex and costly activity, has been simplified into an accessible tool. It is very important to reflect on the significant dimension of language, using all the resources that technology offers, especially the laboratories and the digital devices. In this respect we will show, as an example of teaching innovation and support to learning, both theoretical and practical, the application of a modern software for sound analysis to the visual identification of the twelve pairs of distinctive features proposed by Roman Jakobson.

KEYWORDS: phonetics; laboratory; research; PRAAT.

Hipertextus Revista Digital (www.hipertextus.net) , v.19, Dezembro, 2018.



Introdução

As novas tecnologias de análise acústica tornaram possível a representação gráfica do sinal sonoro, desdobrado como soma de ondas (harmônicos), de sua amplitude (oscilograma), do espectrograma, que expressa a intensidade em função da frequência e do tempo, e o mapeamento dos formantes e da frequência fundamental, também em função da variável temporal. Em particular, novos recursos laboratoriais, entre os quais citaremos PRAAT (BOERSMA; WEENINK, 2018), permitem escutar o material enquanto sua contrapartida gráfica é visualizada, e um cursor escorre a linha temporal em cima dela, à medida que o áudio é reproduzido.

O linguista russo Roman Jakobson propôs uma abordagem puramente fonética da descrição do som (JAKOBSON; HALLE, 1980, p. 31-49), mas, justamente por isso, capaz de dar conta de qualquer sistema fonológico, desvendando um grande alfabeto, um aparato fonético “universalmente distintivo”, que fosse otimizado, até se tornar o menor refinamento comum possível, capaz, porém, de conter as fonologias de todas as línguas. Além disso, antecipando a crescente informatização da pesquisa, ele substituiu os parâmetros das teorias anteriores com valores múltiplos (ex: ponto de articulação) por 12 traços inerentes binários, a partir dos quais a identificação fonética de qualquer fone era reduzida a um conjunto de muitas identificações



mais simples de traços, por serem escolhas dicotômicas, binárias, entre dois valores a atribuir a cada traço.

Mostramos, abaixo, os traços de Jakobson (os pares de valores possíveis e seus nomes) e uma tabela que mostra aqueles que são fonologicamente relevantes no português brasileiro e a avaliação dos traços de todos os fones da língua.

	i	e	ɛ	a	ɔ	o	u	p	b	t	d	k	g	f	v	s	z	ʃ	ʒ	m	n	ɲ	l	ʎ	r	ʁ
Vocálico - não vocálico	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Consonantal - não conson.	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Denso - difuso	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	-
Grave - agudo	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Nasal - oral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
Contínuo - interrupto	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Sonoro - surdo	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Estridente - doce								-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-

Figura 1. A tabela dos traços de Jakobson para os fones da língua portuguesa (MASIP, 2014, p. 136)

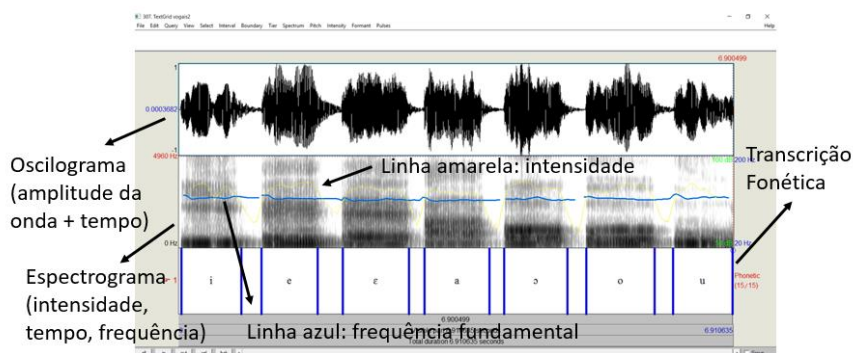
O trabalho pretende mostrar a contrapartida visual/icônica para cada um dos 12 traços inerentes de Jakobson.

1. As características visuais dos traços de Jakobson no PRAAT

1.1. O traço vocálico/não vocálico

O traço vocálico, como o próprio nome sugere, é uma característica compartilhada por aqueles sons de uma língua que são comumente denominados vogais. Caracterizam-se por uma utilização primária e intencional ou exclusiva, para fins da emissão sonora, da

vibração da glote, a última área do trecho faríngeo onde estão situadas as pregas vocais; do ponto de vista acústico, caracteriza-se pelo delineamento bem definido dos principais formantes, reconhecíveis na parte baixa do espectrograma como linhas horizontais mais escuras, como se pode observar na figura abaixo: os espectrogramas e oscilogramas das sete vogais orais da língua portuguesa, os fones [i], [e], [ɛ], [a], [ɔ], [o], [u] são apresentados na janela de visualização do software PRAAT.



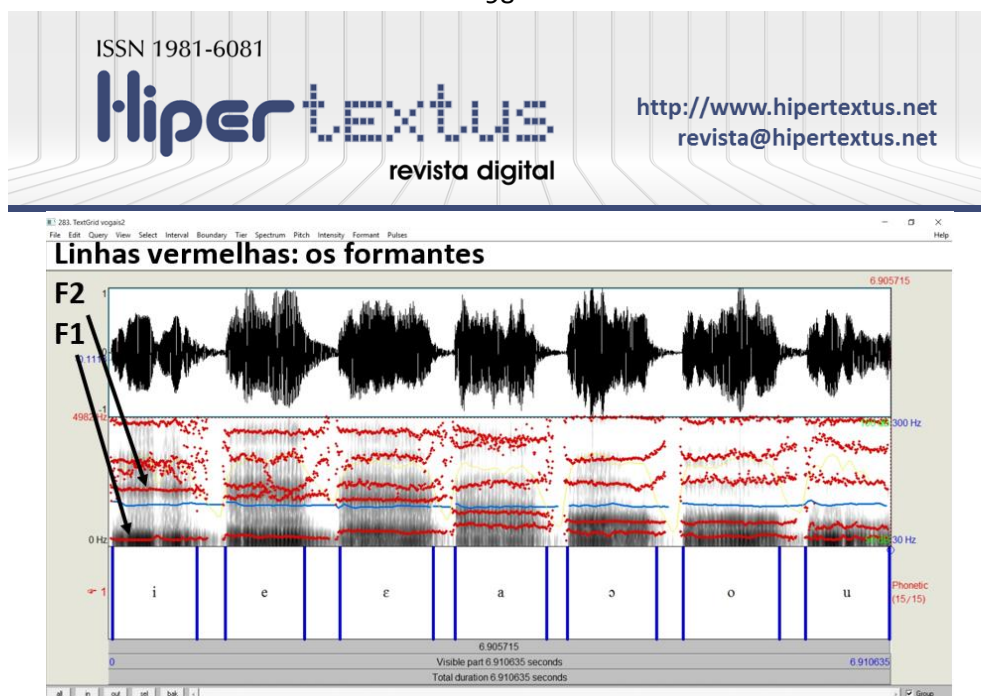


Figura 2. Espectrograma dos fones [i], [e], [ɛ], [a], [ɔ], [o], [u], de esquerda a direita.

Observe os perfis horizontais dos formantes marcados em tonalidade escura (painel de cima) e com linhas vermelhas (painel de baixo).

A linha azul mostra a altura melódica, ou, em palavras comuns, a nota musical com a qual são pronunciadas as vogais, e é chamada de frequência fundamental (f_0). A linha amarela representa sua intensidade, ou volume de voz. O valor constante destas duas linhas ao longo da figura significa que houve uniformidade de tom e volume na reprodução de todas as vogais. O que distingue um fone do outro é a diferença de altura entre as linhas horizontais escuras, ou seja, intervalos de frequência de intensidade muito maior que se preservam durante a emissão da vogal. No painel de baixo, são acrescentados ao espectrograma, em correspondência de tais linhas, que constituem os chamados formantes, seus perfis horizontais em linhas vermelhas,



através da função “Show formants”, disponível no menu suspenso “Formants” do PRAAT. Como era de esperar, o primeiro formante F1, a mais baixa das linhas vermelhas de cada vogal, mostra, à medida que surgem as vogais de esquerda a direita, um andamento em arco, crescente até o [a] e decrescente em seguida, enquanto o segundo, a F2, representa um andamento decrescente.

As vogais não são os únicos fones que apresentam o traço vocálico; além delas, encontramos obviamente as semivogais

Quanto às consoantes, as chamadas consoantes líquidas (laterais, como [l] ou [ʎ] e róticas, como [r] e [r:]) apresentam as características do traço vocálico e a visibilidade plena dos formantes.

1.2. O traço consonantal/não consonantal

Contrariamente ao traço vocálico, o traço consonantal define com mais precisão, na maioria das línguas, aqueles sons que são comumente chamados de consoantes.

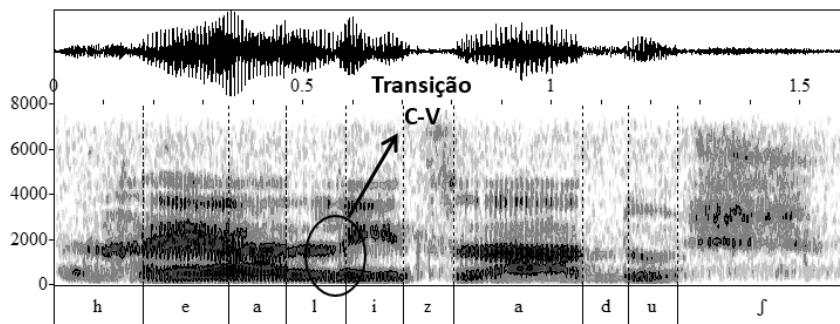


Figura 3. A palavra “realizados” e as áreas brancas dos fones consonantais.
Transição visível consonante-vogal [li] vs transição contínua entre vogais [ea].

Como aparece na Figura 3, os fones [z], [d] e [ʃ] são claramente reconhecíveis como consonantais pela ausência de formantes e de ressonância na parte baixa do espectro. O “R” aspirado/uvular que abre o segmento também apresenta o formante menos claro e áreas brancas.

1.3. O traço interrompido/contínuo

O traço interrompido distingue as ditas consoantes oclusivas dos restantes fones; sob uma perspectiva articulatória, apresenta-se como uma oclusão temporânea, mas total, do aparelho fonador, com uma retenção de ar que precede um momento de liberação abrupta. Do ponto de vista acústico, a fase de retenção se manifesta como um

instante de silêncio. Apresentamos os principais fones oclusivos na Figura 4.

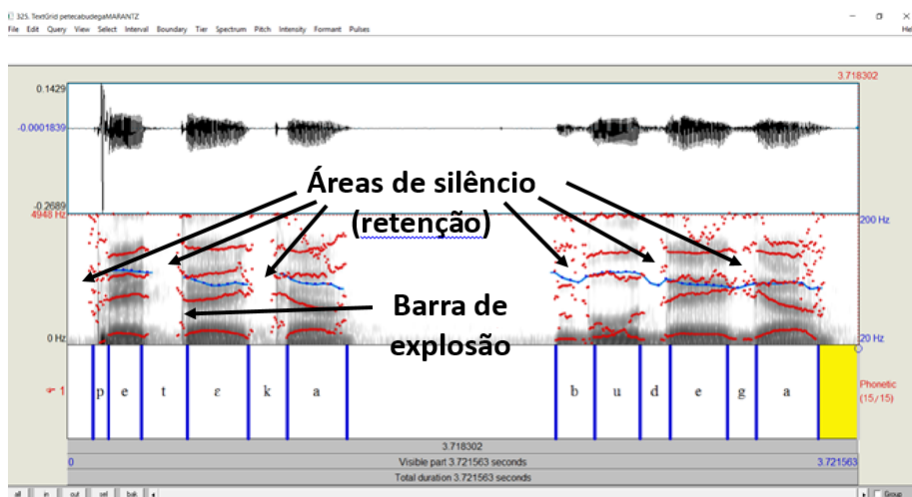


Figura 4. A pronúncia de “Peteca” e “Bodega”: a série das oclusivas do português brasileiro.

1.4. O traço sonoro/surdo

A sonoridade, ou vozeamento, é um traço binário da fonética que implica uma perfeita correspondência entre consoantes. A dicotomia sonoro/surdo, também conhecida como vozeado/desvozeado, corresponde de alguma forma, em termos mais simples, à diferença entre “som” e “ruído”. Do ponto de vista articulatório, a sonoridade corresponde à vibração das pregas vocais no último trecho da faringe (glote), que é também a fonte de geração



de onda mais distante da cavidade oral e que apresenta o mais baixo nível de frequência de vibrações. Tal vibração constante, acompanhando a emissão vocálica, corresponderá a uma onda periódica, que é a soma das ondas (“harmônicos”) de frequências múltiplas, que determina a altura melódica e é chamada de “frequência fundamental”. Portanto, as características mais evidentes das consonantes sonoras são, por um lado, a presença da f_0 durante a emissão da consoante; por outro, a presença de uma área de formantes de baixa intensidade que corresponde à vibração da faringe. Na Figura 4, mostrada na seção anterior, as três oclusivas surdas da palavra *peteca*, são apresentadas no lado esquerdo, seguidas pelas três sonoras da palavra *bodega*, situadas no lado direito. Podemos notar que a linha azul da frequência fundamental está interrompida nas primeiras e não nas segundas e que uma área escura de baixa frequência é ausente nas primeiras e presente nas segundas. O mesmo pode ser dito na comparação dos dois conjuntos de fricativas surdas (*faixa*) e sonoras (*vagem*), que apresentamos na Figura 5.

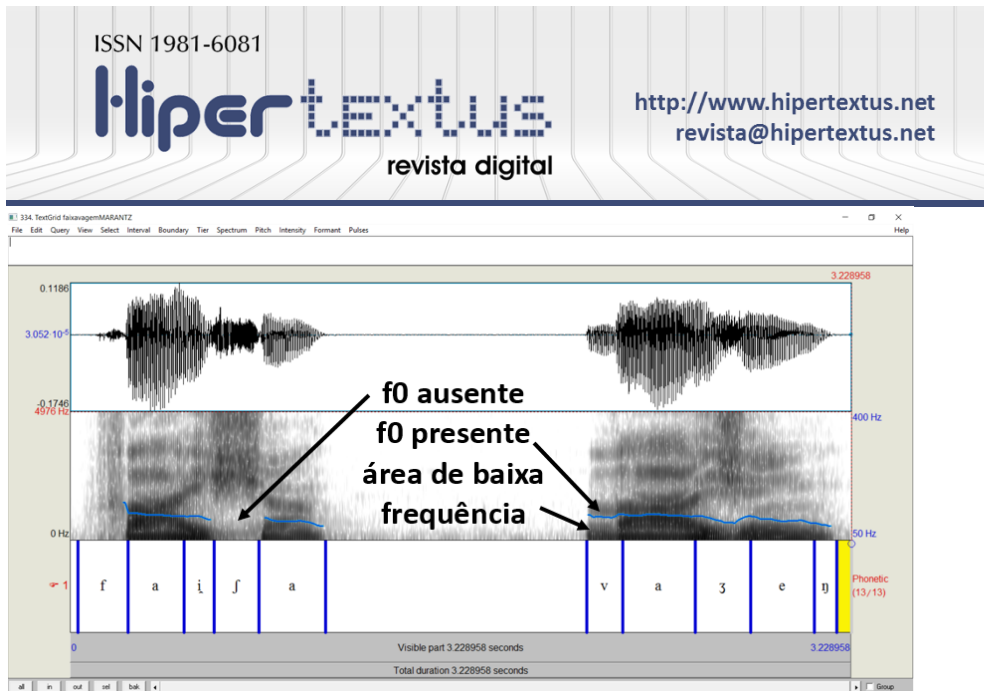


Figura 5. “Faixa” vs “Vagem” Interrupção da f0 em correspondência dos fones surdos [f] e [ʃ]. Presença de f0 e de zonas de baixa frequência em correspondência dos fones vozeados [v], [ʒ] e [ɲ].

1.5. O traço nasal/oral

As consoantes nasais se caracterizam pela perda de densidade no primeiro formante e pelo aparecimento de um formante especial, correspondendo à saída do ar pela cavidade nasal. Para comentar as características gráficas e entender a natureza da nasalidade, mostramos, na Figura 6, na pronúncia da palavra portuguesa “nadando”, a interação e a influência recíproca entre uma nasal e uma vogal contíguas, a diferença entre uma vogal oral e uma

anasalada e, finalmente, a diferença entre uma consoante nasal ([n] em ataque silábico) e outra com o mesmo ponto de articulação e vozeamento ([d]).

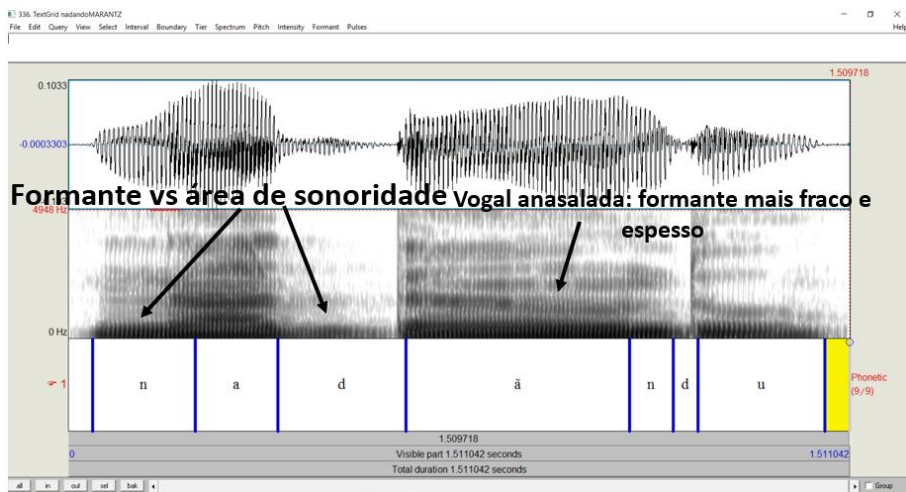


Figura 6. A palavra “nadando” pronunciada em português brasileiro.

1.6. O traço estridente/doce

Um fone estridente apresenta um ruído correspondente, do ponto de vista articulatorio, a uma descarga de ar, enviada violentamente contra os dentes inferiores com a ajuda da ponta da língua. Do ponto de vista acústico, o traço se caracteriza por uma área

de ruído de alta intensidade, com irregularidade total das ondas, sobretudo nas frequências mais altas, a partir do nível das F3, como a figura 7 representa. No modelo de Jakobson, admitiremos que apenas um som com irregularidade em nível muito alto do espectro será considerado estridente, incluindo apenas [s] e [ʃ] no modelo originário e também [z], [ʒ] no modelo apresentado com Halle (1980, p. 31-49), cuja área de ruído se concentra apenas na parte central do fone.

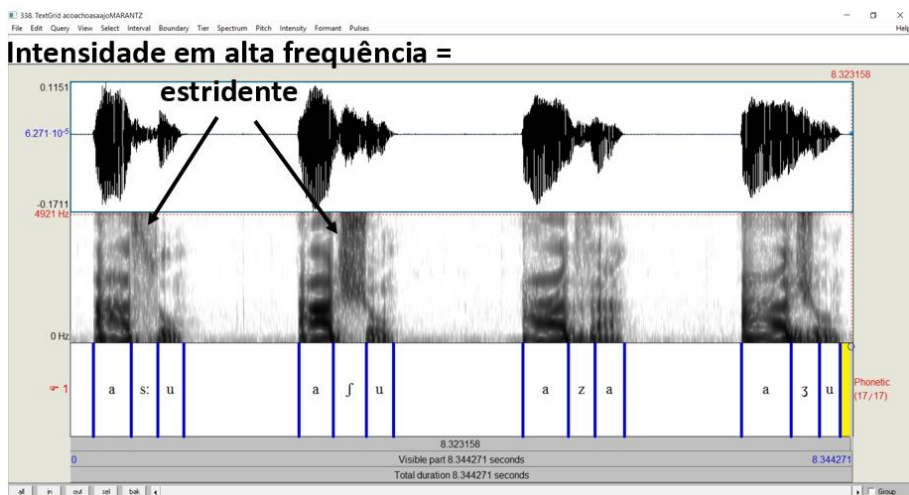


Figura 7. As fricativas estridentes: aço, acho, asa, ajo

1.7. O traço denso (ou compacto) / difuso

Os fones densos, tanto vocálicos quanto consonantais, caracterizam-se, do ponto de vista articulatorio, pela colocação da língua em forma de chifre para a sua realização, ou seja, perfazendo uma dobra dupla, na parte central e na ponta. Compartilham este traço as vogais médias e baixas, [a], [e] e [ɛ], e consonantes posteriores: velares, palatais e pós-alveolares, com diversas inclinações da língua, mas todas compartilhando a forma de chifre. Na figura 8, analisamos a transição entre a consonante densa [k] e a vogal difusa [u] e entre a consonante difusa [p] e a vogal densa [a].

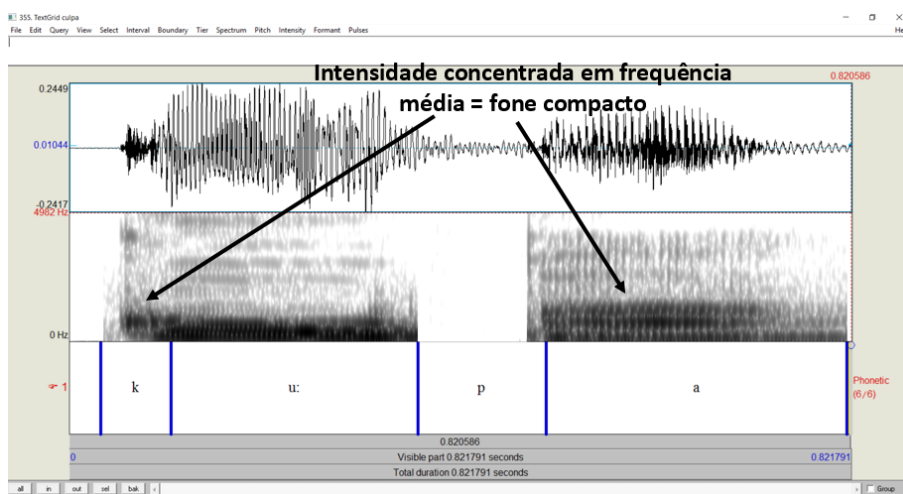


Figura 8. Pronúncia de “culpa” em português brasileiro. Nas áreas de frequência intermediárias, concentra-se uma grande intensidade na pronúncia dos fones [k] e [a], enquanto que a área de intensidade do [u] é mais baixa, menor e mais distribuída, assim como a explosão do [p].



1.8. O traço tenso/frouxo

Este traço envolve, em linhas gerais, uma postura não natural do aparato fonador, mantida durante certo tempo, antes da boca voltar ao estado de repouso, requerendo portanto esforço e contração (tensão) muscular. Isso se traduzirá em zonas de ressonância mais longas e mais claramente definidas no espectro, correspondendo aos períodos de não repouso. Embora essa oposição não seja produtiva nas línguas românicas, onde todas as vogais são tendencialmente tensas e, quando pronunciadas como frouxas, não impliquem distinção fonológica, na língua inglesa ele serve para diferenciar fonemas, como por exemplo o [i:] tenso de “beat” do [ɪ] breve e mais indistinto (relaxado) de “bit” ou o [u:] tenso e claramente articulado de “smooth” do [ʊ] de “cook”.

No que diz respeito às consonantes, o traço, também ausente nas línguas românicas, contrapõe no inglês as oclusivas comuns das aspiradas, [p^h], [t^h], [k^h], normalmente encontradas em início de palavra, com aspiração ainda mais marcada, na série de africadas coreanas [p̚], [t̚], [k̚] ou nas oclusivas aspiradas do hindi [p^h], [t^h], e suas correspondentes vozeadas, enquanto em inglês as vozeadas são sempre frouxas. A aspiração, neste caso, corresponde a uma barra de transição, ou explosão, muito mais marcada da oclusiva

simples, em termos de energia e de duração, como pode se conferir na Figura 9:



Figura 9. Pronúncia de “put”, “talk” e “coat” em inglês. Podemos notar uma barra de transição, ou explosão, mais enérgica e mais duradoura nestas consoantes (tensas) do que nas oclusivas mostradas nas figuras anteriores.

1.9. O traço brusco/fluyente

Este traço é compartilhado por alguns fones muito peculiares e raros nas línguas naturais, que são articulados mediante uma contração abrupta da glote, produzindo assim uma elevada descarga de energia que se concentra em um espaço muito breve de tempo. O traço brusco está presente nos cliques da *nama*, uma língua *khoisan* falada pelos bosquímanos hotentotes da África do sudoeste, no *álef*

hebraico, correspondente ao *álif* árabe, e no *ghayn* árabe, que apresentamos na Figura 10:

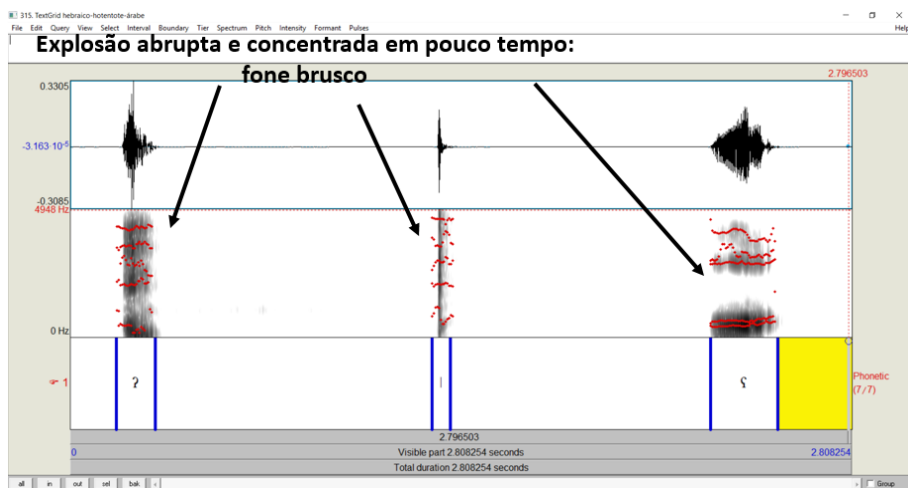


Figura 10. Alguns fones bruscos das línguas semíticas e bosquimana: o álef, o clique dental e o ghayn.

1.10. O traço agudo/grave

O traço agudo caracteriza aqueles sons que são produzidos mediante a divisão da cavidade bucal por meio da língua. Esta configuração da língua é típica de muitas vogais e consoantes. Quanto às vogais, se trata das mais anteriores, [i], [e] e [ɛ]. Quanto às consoantes, realizam este traço [t], [d], [s], [z], [ʃ], [ʒ], [n], [ɲ], [l], [ʎ], [ɭ] e [R].

Do ponto de vista acústico, grosseiramente falando, poder-se-ia afirmar que agudos são aqueles fones cuja área mais escura é bastante alta no espectrograma. É possível notar (Figura 11), na pequena fase de transição, onde há uma adaptação e portanto uma mudança gradual da forma ressonador, um descenso do formante mais acentuado no segmento central da figura, “tu”, de uma área de frequência mais aguda do [t] para o formante (baixo) da vogal, enquanto a bilabial e a velar mostram uma continuidade de altura na transição ([k]) ou um descenso mais leve([p]).

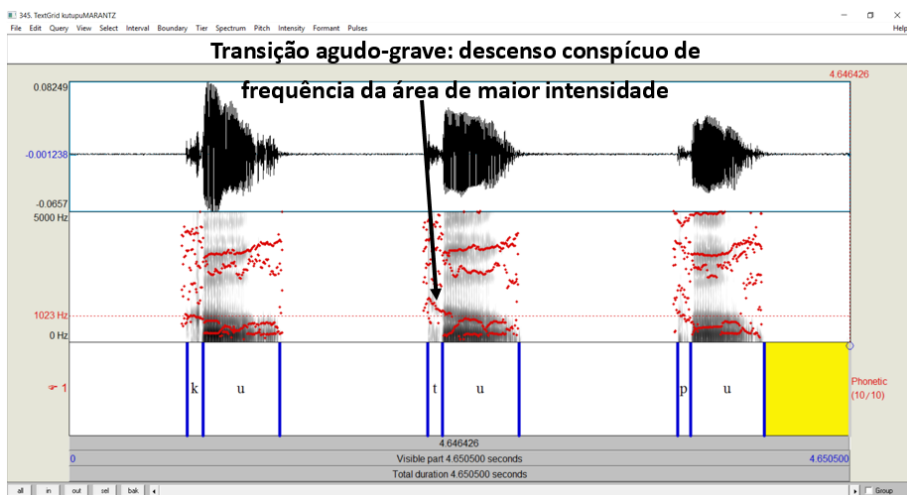


Figura 11. O traço agudo/grave nas oclusivas surdas: área de transição com a vogal u. Descenso acentuado da formante do ressonador ([u] precedido pelo fone agudo [t]) vs descenso leve ([u] precedido por oclusiva periférica [k] ou [p]).

1.11. O traço bemolizado

O traço bemolizado, redundante em português, apenas se aplica às vogais e corresponde ao arredondamento dos lábios. Se, ao segurarmos o som de uma vogal não arredondada, como [i], [e] ou [ɛ], arredondarmos os lábios, isso resultará em uma redução do segundo formante, devido ao estreitamento do ressonador, enquanto o primeiro formante não mudará. A língua francesa possui, para a série de vogais anteriores, [i], [e] ou [ɛ], a série correspondente de vogais arredondadas, [y] (de “pur”) [ø] (de “peu”) [œ] (de “peur”), e a língua alemã possui também os primeiros dois, que são grafados como “ü” e “ö”, respectivamente. Apresentamos, na Figura 12, um exemplo de transições contínuas entre as vogais anteriores e suas bemolizadas, que se realizam arredondando os lábios, sem modificar a emissão vocálica da glote.

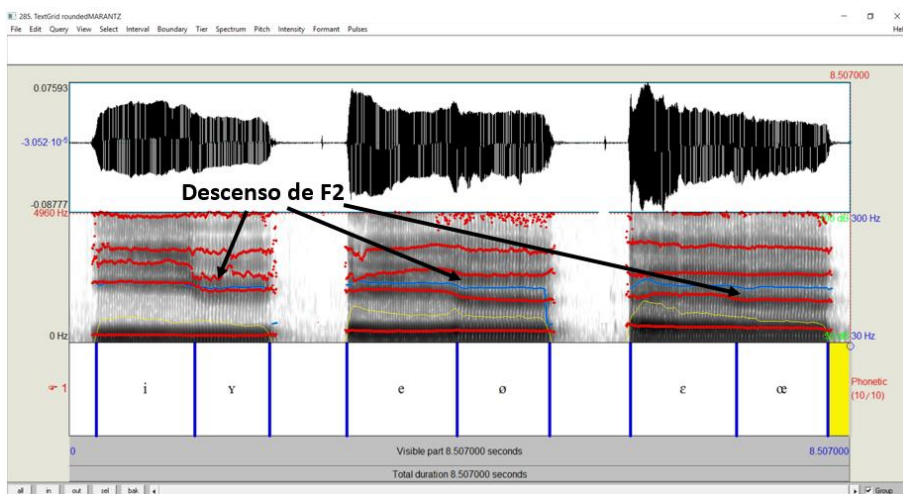




Figura 12. Bemolização das vogais anteriores. Observe o descenso do segundo formante em cada transição.

1.12. O traço sustenido

O traço sustenido se caracteriza por uma abertura do trecho faríngeo e uma concomitante palatalização que estreita o ressonador. Provavelmente concebido para o russo, onde o processo de palatalização marca um contraste fonológico e distingue claramente duas séries completas de consonantes, o traço sustenido é redundante em português, aplicando-se apenas aos pares consonantais [l] vs [ʎ] e [n] vs [ɲ] (Figura 13):

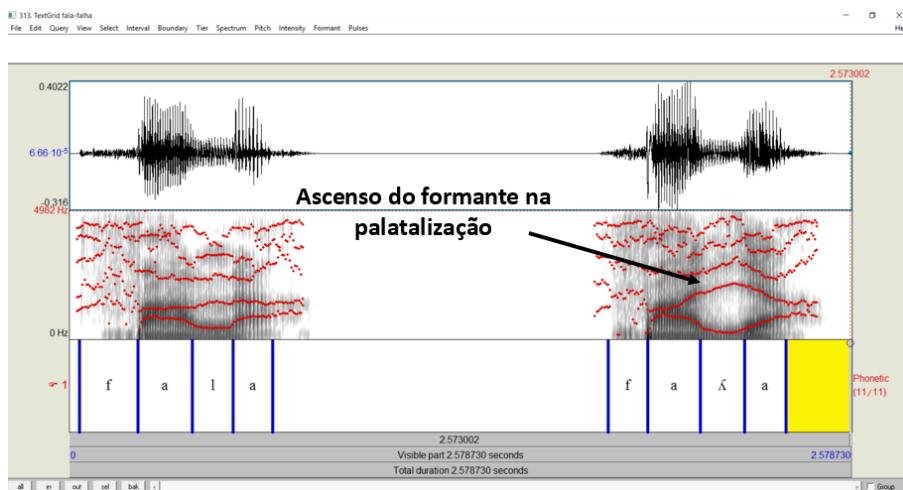


Figura 13. Palatalização (traço sustenido): aumento das formantes da pronúncias de “fala” à de “falha”.

Mas o traço sustentado é também identificável nas vogais roticizadas, como na palavra inglesa “for” ou “chair” e podemos talvez observar o mecanismo que gera tal oposição na pronúncia retroflexa do “r” português em coda silábica (“r caipira”) na pronúncia de palavras como “coordenação”: como a Figura 14 mostra, é facilmente discernível o aumento dos dois formantes.

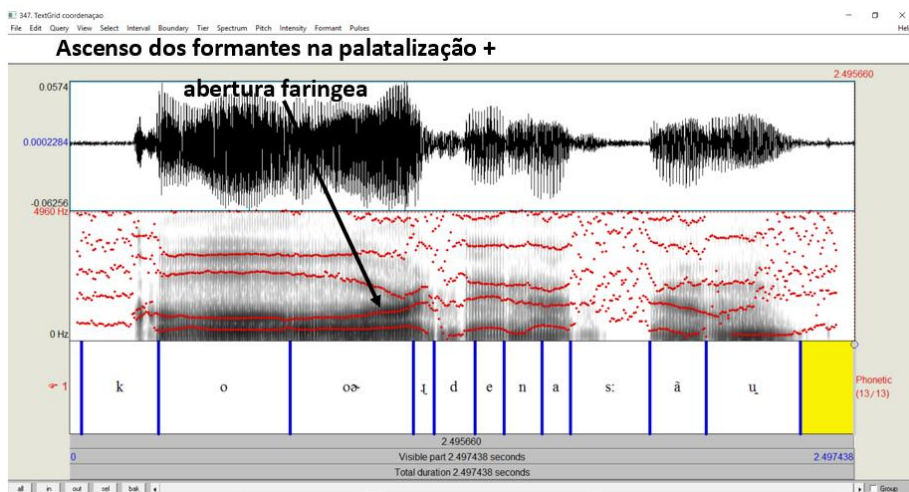


Figura 14. O traço sustentado, nas vogais róticas: aumento dos formantes ao longo da vogal roticizada na palavra “coordenação”.

2. Um exemplo de aplicação didática da identificação dos traços de Jakobson mediante PRAAT



Apresentaremos em seguida uma situação didática típica do ensino de línguas e que pode se beneficiar diretamente da teoria desenvolvida na sessão anterior. No aprendizado de uma língua estrangeira muitas vezes nos deparamos com a dificuldade de ensinar um som que não está presente no repertório fonético da língua de origem (L1) do discente. Apesar de todo fone ser constituído por vários traços simultâneos, na prática não deveremos trabalhar todos estes traços para ensinar o fone, uma vez que o estudante sempre tenderá a aproximá-lo com um fone da sua L1, normalmente o fone que possui mais traços em comum, e o problema de pronúncia, na quase totalidade dos casos (a menos de línguas de origem com repertório fonético extremamente escasso) se reduz a corrigir uma diferença de apenas um traço entre o fone desejado e sua aproximação, ou seja a uma oposição binária, da qual é necessário conscientizar o estudante, como ponto de partida para eliminar seu vício de pronúncia. Diante do aparato teórico desenvolvido até agora, fica claro que tal conscientização simplificada em um contraste binário foca o problema de forma mais eficaz do que uma oposição multilateral: com o auxílio do PRAAT podemos mostrar ao estudante o aspecto e as características visuais do espectrograma do fone correto (pronunciado pelo professor) e do fone errado ou aproximado que ele mesmo emite e canalizar a atenção apenas para a distinção em termos de um traço de Jakobson, correspondendo a uma diferença específica observável. Certamente o PRAAT não tem a



capacidade de manipular o aparelho fonador do falante e guiá-lo de forma direta rumo à pronúncia correta, porém, devido à extrema simplicidade de manuseio do PRAAT, uma vez que a dica articulatória é fornecida pelo docente, e um clip com a pronúncia correta é disponibilizado, o estudante poderá gravar repetidamente suas tentativas no próprio notebook e visualizar ao vivo, comparando com a pronúncia correta, o “tamanho” do próprio erro, à medida que o corrige, todas as vezes que quiser. Destacamos que o software PRAAT pode ser baixado gratuitamente do site da Universiteit Van Amsterdam, e possui a funcionalidade de gravar pelo microfone do próprio computador, no menu suspenso “New>Record Mono Sound”. Ainda executando “Record” é possível realizar a gravação e apertando “Stop”, “Save to List” e, na janela principal, “View and Edit”, em poucos instantes da gravação o usuário estará diante do espectrograma-oscilograma da sua voz. Combinado com a possibilidade de o discente e o docente trocarem seus arquivos de áudio pelos novos sistemas de informação e aplicativos digitais, permitindo tentativas e correções em tempo real, mesmo em situações a distância, esta ferramenta se torna um válido e prático suporte a novas modalidades de interação didática.

Mencionamos abaixo alguns exemplos, no aprendizado de uma segunda língua (L2) em idade adulta, que podem se reduzir à correção de um traço distintivo de Jakobson, e que surgem da prática



cotidiana e da nossa experiência de ensino de L2, no caso de uma língua L1 com inventário fonético notoriamente reduzido, o espanhol, e outros exemplos, onde L1 é o português.

1) L2: português - L1: espanhol. Fone ausente do repertório da L1: [z].

Fone usado para aproximar (especialmente quando grafado “s”): [s]

Traço a trabalhar: sonoro/surdo.

Fone ausente do repertório da L1: [ɛ]. Fone usado para aproximar: [e].

Traço a trabalhar: denso/difuso.

Fone ausente do repertório da L1: [v]. Fone usado para aproximar: [β].

Traço a trabalhar: contínuo/interrupto.

Fone ausente do repertório da L1: [ʃ]. Fone usado para aproximar

(quando grafado “ch” ou “x” e não “s”): [tʃ]. Traço a trabalhar: contínuo/interrupto.

2) L2: várias - L1: português. Fone correto: [a]. Fone usado

erroneamente (diante de consoante nasal): [ã]. Traço a trabalhar: nasal/oral.

3) L2: francês - L1: português. Fone ausente do repertório da L1: [y].

Fone usado para aproximar: [u] ou [i]. Traço a trabalhar:

bemolizado/não bemolizado (no primeiro caso), grave/agudo (no segundo caso).

4) L2: espanhol ou italiano - L1: português (variantes que não realizam palatalização das dentais). Fone ausente ou pouco usado no



repertório da L1: [tʃ]. Fone usado para aproximar: [ʃ]. Traço a trabalhar: contínuo/interrupto.

5) L2: espanhol - L1: português (Especialmente variantes que possuem “r” uvular). Fone ausente ou pouco usado no repertório da L1: [x] (grafado “j”). Fone usado para aproximar: [R]. Traço a trabalhar: sonoro/surdo.

6) L2: inglês ou italiano - L1: português (variantes que não realizam palatalização das dentais). Fone ausente no repertório da L1: [dʒ]. Fone usado para aproximar: [ʒ]. Traço a trabalhar: contínuo/interrupto.

Conclusões

Foi apresentada, para cada traço distintivo de Jakobson, a descrição de suas características específicas que permitem de identificar sua presença ou ausência no fone observado diretamente no espectrograma. A realização desta correspondência se insere em um projeto didático mais amplo, cuja finalidade é promover técnicas de sala de aula e sessões de treinamento que deem ao aprendiz de uma língua estrangeira certa familiaridade com os recursos tecnológicos de laboratório para a análise acústica de dados. Do ponto de vista pedagógico, os métodos de análise acústica não diminuem o papel do docente nem eliminam a dependência do acompanhamento constante, haja vista o papel ainda central da



educação do aparelho fonador na dimensão articulatória, de modo que não alteram a necessidade do treinamento na produção, porém desvelam, na percepção, uma nova dimensão de aprendizado que suporta o ouvido e abre, para o estudante, as perspectivas de pesquisa mais modernas com um percurso didático razoavelmente simples.

Referências.

BITAR, Nabir. **Acoustic Analysis and Modeling of Speech Based on Phonetic Features**, tese de doutorado, Boston University. 1998.

BOERSMA, Paul. Praat, a system for doing phonetics by computer. **Glott International**, 5:9/10, p. 341-345, 2001.

BOERSMA, Paul; WEENINK, David. **Praat: doing phonetics by computer**, programa de computador. Versão 6.0.43, disponível em <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>, acessado em 5 de dezembro de 2018.

CHOMSKY, Noam; HALLE, Morris. **The sound patterns of English**. New York: Harper and Row, 1968

FERNANDES, Flaviane Romani. **Uma breve reflexão sobre o sistema de traços distintivos**, Campinas: Unicamp, 2006.



HALL, Tracy Alan; ŻYGIS, Marzena. An overview of the phonology of obstruents. In: FUCHS, Susanne, TODA; Martine; ŻYGIS, Marzena (Orgs.). **Turbulent Sounds: An Interdisciplinary Guide**. Berlin: de Gruyter, p. 1-37, 2010.

HYUNSOON, Kim; CLEMENS, George. Nick; TODA, Martine. The feature [strident]. In: RIALLAND, Annie; RIDOUANE, Rachid; VAN DER HULST, Harry (Orgs.) **Features in Phonology and phonetics: unpublished work from George N. Clements and his colleagues**. Berlin: de Gruyter, p. 174-194, 2015.

JAKOBSON, Roman; HALLE, Morris. **Fundamentals of language**. New York: Mouton Publishers, 1980.

LADEFOGED, Peter. **A Course in Phonetics**. New York: Harcourt Brace Jovanovich, 2001.

MASIP, Vicente. **Fonologia, fonética e ortografia portuguesas**. Rio de Janeiro: E.P.U., 2014.

MARTÍNEZ CELDRÁN, Eugenio; FERNÁNDEZ PLANAS, Ana María. **Manual de fonética española**. Barcelona: Ariel, 2013.

ROSA, Rusdi. Noor. **Introduction to Linguistics**. Padang: Sukabina Press, 2013.