



ANÁLISES DOS VALORES MÍNIMOS, MÁXIMOS E DE VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA FUNDAMENTAL (*PITCH*) PRESENTES NAS VOZES DE INFORMANTES GAYS E HETEROSSEXUAIS

Eduardo Barbuio ¹
Emanuelle Camila Moraes De Melo Albuquerque ²
Paloma Pereira Borba Pedroza ³

INTRODUÇÃO

Uma das características físicas mais básicas de um som é a sua frequência fundamental, que se caracteriza por ser o número de vezes que as partículas de ar vibram num determinado intervalo de tempo; isto é, é a frequência de repetição de uma onda sonora complexa (LADEFOGED, 1967). Sua medida é feita em ciclos por segundo, que correspondem à velocidade na qual uma forma de onda se repete por unidade de tempo (COUPER-KUHLEN, 1986).

Segundo Braid (2003), a frequência fundamental da voz, normalmente também referida pela sigla F0, é o menor componente periódico resultante da vibração das pregas vocais e a primeira frequência produzida na glote. A frequência fundamental das pregas vocais é determinada por uma complexa interação entre comprimento, massa e tensão (COLTON e CASPER, 1996). Lehiste (1970) concorda com os autores e considera que a pressão subglótica e a lubrificação das pregas vocais também têm papel importante na determinação da frequência fundamental, além da massa, comprimento e tensão das pregas vocais.

No nível perceptivo, esta frequência representa, para os ouvintes, o correlato acústico responsável pela percepção da melodia, ou seja, é percebida como a altura melódica da voz, ou tom (KENT e READ, 1992). A frequência fundamental (F0) é considerada o mais importante dos parâmetros para que se tenha a percepção de altura (sons agudos ou graves) e também de

¹ Doutor em Linguística pela UFPB, professor da UFRPE eduardobarbuio@hotmail.com

² Doutoranda em Linguística pela UFAL, professora da UFRPE, manu_camila@hotmail.com

³ Doutora em linguística pela UFPE- professora da UFRPE, palomaborba@yahoo.com.br



intensidade (sons fortes ou fracos) de vozes. Quanto maior ou menor uma frequência, respectivamente maiores e menores serão a altura e a intensidade dos sons.

1. FREQUÊNCIA FUNDAMENTAL (*PITCH*)

A respeito da percepção da frequência fundamental (F0), Braid (2003, p.51) considera que:

Em análise de fala, as taxas de repetição dos padrões periódicos numa forma de onda são denominadas frequência fundamental, entretanto, perceptualmente, esta impressão auditiva é chamada de *pitch*. O *pitch* corresponde à sensação de som grave ou agudo, e suas escalas.

Portanto, em nosso trabalho, nos referiremos a altura dos sons (agudos ou graves) como *pitch*. O *hertz* é a unidade de medida utilizada para mensurar os sons, e é representada pelo símbolo Hz. Importa ressaír que, quando nos referirmos aos valores de um *pitch* em Hz, esses aparecerão por meio do símbolo F0.

As pessoas com vozes dentro de uma faixa mais aguda são consideradas como tendo um *pitch* alto, por conseguinte, as de vozes mais graves, *pitch* baixo. Portanto, os sons de menor *pitch*, ou de menores valores de F0, são mais graves, a exemplo das vozes masculinas, que geralmente apresentam um *pitch* médio de cerca de 120 Hz. Já as vozes femininas apresentam um *pitch* mais alto, com valores médios de F0 de 230 Hz (Kent e Read, 2015, p.46). Ou seja, o F0 da voz feminina é geralmente o dobro da masculina. Essa diferença é principalmente resultante da maior quantidade de massa vibrante ser maior em homens, devido ao maior volume de suas pregas vocais, o que faz com que elas vibrem em uma velocidade mais lenta, gerando menos ciclos glóticos por segundo.

Independente da característica pessoal de voz (grave ou aguda), as pessoas alteram o *pitch* durante sua fala, pois esse elemento é responsável pela entonação. Diversos autores, dentre eles Cruttenden (1986), Pierrehumbert (1987) e Moraes (1993) consideram o *pitch* como a característica prosódica mais importante da entonação. Para Roach (2009), não há uma definição que apresente uma resposta completamente satisfatória para o termo entonação, que muitas vezes é também confundido com o termo prosódia, que, por sua vez, também não aponta uma definição tão clara. A respeito das definições desses conceitos, Kent e Read (2002, p.229) explicam que há:

One major disagreement is with the pair of terms, prosody and intonation. Some writers regard them as synonyms, while others mark an important distinction between them. [...] Intonation is similar to prosody in that its parameters are vocal frequency, intensity, and duration, but intonation refers to a narrower range of phenomena, generally the patterns of pitch rises and falls and the patterns of stress in a given language. Prosody includes these effects, but also embraces tempo (pause and lengthening), vocal effort, loudness, and other phenomena.⁴

Todo falante, ao proferir sua voz, produz naturalmente variação do *pitch*. Isso acontece pelos diversos tons que são usados para se expressar. Ao se realizar a análise do traçado gráfico, o qual geralmente é referido como curvas de contorno de *pitch*, são encontrados os valores instantâneos da frequência fundamental em função do tempo (BRAID, 2003). Como já mencionado, a análise do *pitch* é o parâmetro fonético mais utilizado nos estudos relacionados à questão da percepção e características da produção da fala de homens gays e heterossexuais (GAUDIO, 1994; SMYTH e ROGERS 2002; SMYTH, JACOBS e ROGERS 2003; MUNSON et al., 2006; MUNSON, 2007; ZIMMAN, 2010). Diante disso, consideramos a análise de *pitch* como um procedimento bastante promissor em nossa pesquisa. Isso porque acreditamos que podia haver certa relação entre os resultados dos testes de percepção, respondidos pelos juízes, e as características do *pitch* das vozes de nossos informantes.

METODOLOGIA

Em nosso estudo, avaliamos a média geral do *pitch*, por esse ser esse um parâmetro sempre utilizado nas pesquisas realizadas em língua inglesa com informantes gays e heterossexuais. Também verificamos a média de variabilidade, por meio da mensuração dos valores de menor e maior valor do *pitch*, encontrados nas vozes dos informantes.

Por meio do parâmetro da variabilidade, buscamos verificar se nossos resultados assemelham-se aos encontrados por Munson et al. (2006), que, em sua pesquisa, verificou médias extremas de valores de F0 na fala dos informantes gays, com picos bem mais altos e

⁴ Uma grande discordância está entre os termos “prosódia” e “entonação”. Alguns escritores se referem a eles como sinônimos, enquanto outros apontam uma importante distinção entre eles. [...] Entonação é parecida com prosódia no sentido de que seus parâmetros são frequência vocal, intensidade e duração, mas entonação se refere a uma gama mais restrita de fenômenos, geralmente os padrões de altura de *pitch* e tonacidade de uma língua. A prosódia inclui esses efeitos, mas também abrange o tempo (pausa e duração), esforço vocal, sonoridade, e outros fenômenos. (Tradução nossa).

valores mínimos bastante inferiores às médias apresentadas pelos informantes heterossexuais. Trata-se, pois, das características chamadas por Kulick (2000) de “roller coaster intonation”⁵ (discutidas anteriormente neste trabalho) e que seriam peculiaridades de variabilidade de *pitch*, encontradas em falas de mulheres com vozes percebidas como mais agudas.

Em todas as análises de produção fizemos uso do *software* de análise acústica e de síntese de voz chamado PRAAT (BOERSMA e WEENINK, 2016). Esse *software* fornece inúmeros dados de vários elementos acústicos de um determinado som. Para obter os valores de média de *pitch* e os valores mínimos e máximos de trechos da fala de cada informante, usaremos o recurso de análise de *pitch* disponível no menu “PITCH” do *software* PRAAT, como podemos ver na Figura 1:

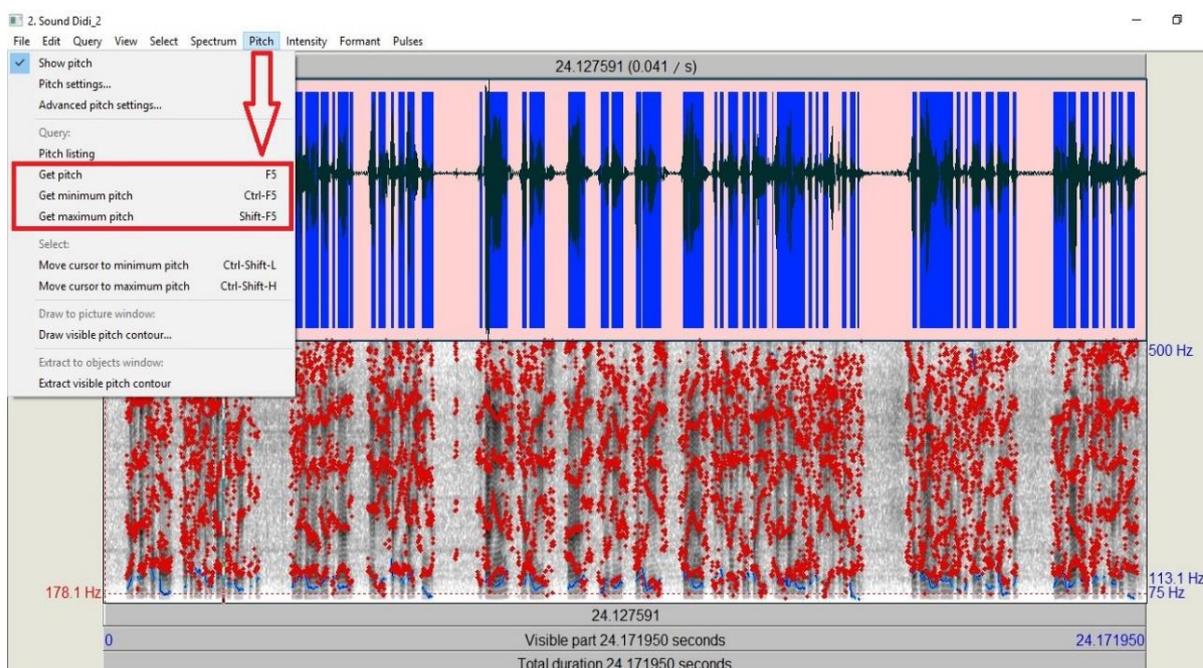


Figura 1. Procedimentos de análise da média e de valores máximos e mínimos de *pitch*.

Os valores de média geral de *pitch*, valores mínimos, máximos e de variabilidade, foram obtidos a partir da verificação das vozes de cada um dos 14 informantes. Em seguida, fizemos as médias apresentadas pelos 7 informantes que compõem o grupo formado por homens gays e dos outros 7 que formam o grupo dos homens heterossexuais. A partir daí, buscamos compreender se houve diferenças significativas de *pitch*, entre esses grupos.

⁵ Entonação de montanha russa



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como mencionado, segundo Kent e Read (1992), para os ouvintes, o *pitch* é o correlato acústico responsável pela percepção da melodia, ou seja, é percebida como a altura melódica da voz, também referida por tom.

Das pesquisas realizadas com falantes de língua inglesa, que objetivaram o estudo da percepção e de características de produção da fala de homens identificados como heterossexuais e homossexuais, a questão do *pitch* foi a mais frequentemente abordada. Entre esses estudos, podemos mencionar os trabalhos desenvolvidos por Gaudio (1994); Smyth e Rogers (2002); Smyth; Jacobs e Rogers (2003); Munson et al. (2006); Munson (2007); Levon (2007); Podesva (2007); Zimman (2010, 2013) e Tracy, Bainter e Santariano (2015).

No que tange aos aspectos do *pitch*, abordados nesses estudos, quase todos os pesquisadores analisaram a média do valor de *pitch* e sua variabilidade, por meio da mediação de seus picos mais elevados e valores mais baixos de produção.

Embora algumas dessas pesquisas não tenham encontrado, de fato, diferenças significativas com relação à média de *pitch* dos informantes (GAUDIO, 1994; LINVILLE, 1998; SMITH et al. 2003; MUNSON et al. 2006; MUNSON, 2007; ZIMMAN, 2010), consideramos esse um procedimento a ser levado em conta em nosso trabalho. Assim, fizemos essa opção, por ser tal procedimento frequentemente utilizado entre os parâmetros de análise sobre aspectos, envolvendo a fala de homens, e os que também buscam dar conta da questão da orientação sexual. Além disso, ainda merece destaque o fato de não termos conhecimento de análises, anteriormente realizadas, que tenham incluído o *pitch* entre os propósitos das investigações, com falantes de língua portuguesa.

Desse modo, por meio do *software* PRAAT (BOERSMA e WEENINK, 2016), verificamos os valores de médias de *pitch* dos informantes do grupo formado por homens gays e de outro composto por homens heterossexuais. Por meio do gráfico 2, temos os valores conferidos por cada um dos dois grupos:



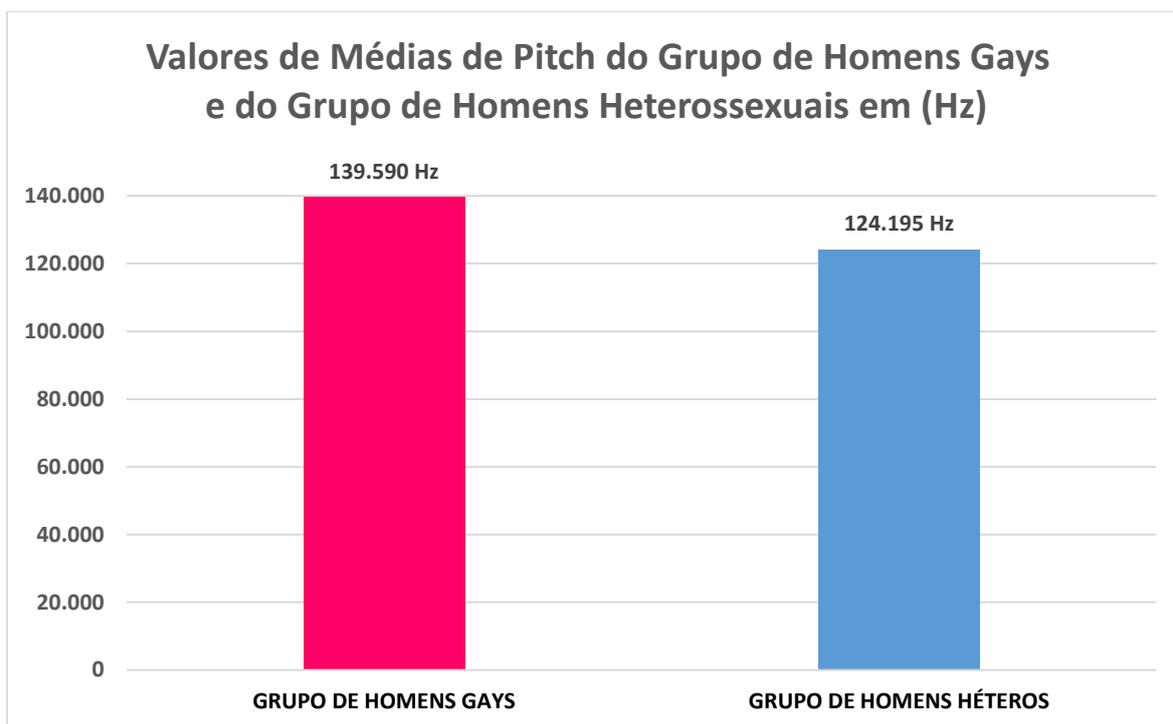


Gráfico 2 – valores de médias de *pitch* do grupo de homens gays e do grupo de homens heterossexuais em (Hz).

Segundo Kent e Read (1992), enquanto a média de *pitch* da voz de um falante homem geralmente varia em torno de 100 a 120 Hz, a de mulheres se apresenta em torno de 200 a 220 Hz. Com valores de 139,590 para o grupo de homens gays e de 124.195 para o grupo de homens heterossexuais, pode-se afirmar que os valores de média de *pitch* de ambos são mais próximos aos que os autores consideram por uma média masculina. Portanto, mesmo o grupo dos gays, que apresentou uma média maior, ainda se revela distante da média feminina.

A média do *pitch* do grupo de gays foi de cerca de 11% maior que a média do grupo de heterossexuais. Essa diferença não se distancia muito das médias encontradas em outros estudos, em que médias de *pitch* de grupos de homens gays e heterossexuais foram comparadas. Gaudio (1994) observou uma diferença de 10% a mais, na média dos informantes gays. Na pesquisa de Munson et al. (2006), também os gays apresentaram uma média de *pitch* 7% maior do que os heterossexuais. Os dois pesquisadores consideraram que essas médias não representam uma diferença relevante, e que teriam pouca influência no processo de percepção da orientação sexual dos informantes de suas pesquisas.

Pelos valores observados em nossa análise e, pelo fato da média do grupo gay apresentar uma diferença de cerca de 11% maior que a média dos heterossexuais, também não acreditamos

que a média do *pitch* de nossos informantes seja um elemento que diferencie significativamente as peculiaridades da fala gay e da fala heterossexual, e, com isso, provavelmente não exercem grande influência no processo de percepção da orientação sexual dos informantes.

Observaremos, a seguir, as médias dos valores mais elevados; as médias dos valores mais baixos registrados e as médias da variabilidade, que representa o valor mais baixo, subtraído do valor mais alto, apresentados pelos dois grupos de informantes:

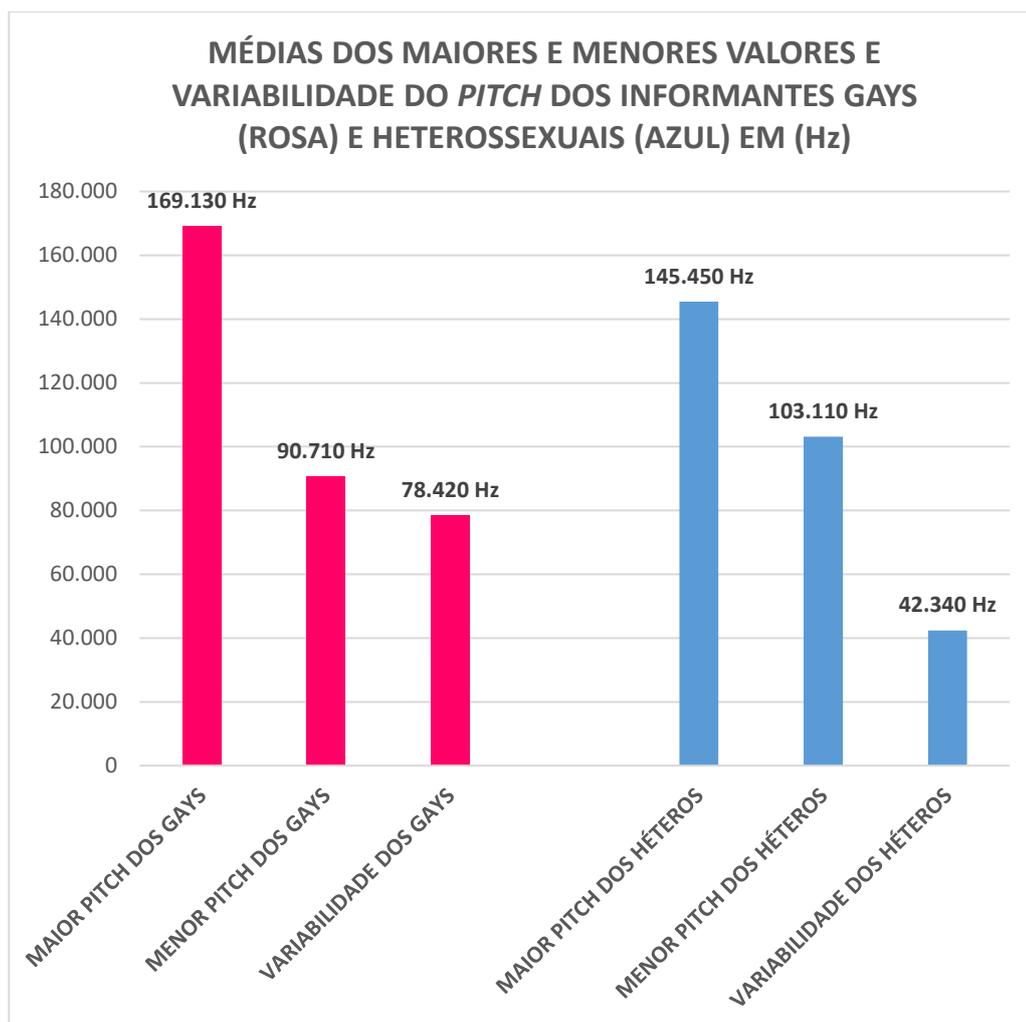


Gráfico 3. Médias dos maiores e menores valores e variabilidade do *pitch* dos informantes gays (rosa) e heterossexuais (azul) em (Hz).

Ao observarmos os valores apresentados no gráfico 2, pode-se notar que as médias dos grupos de informantes gays e heterossexuais apresentaram valores diferentes nos três parâmetros observados. A média de valor de *pitch* mais elevado do grupo dos gays foi de 169.130 Hz, contra 145.450 Hz dos heterossexuais. Trata-se, pois, de uma diferença de cerca de 14% maior para os gays, o que nos permite concluir que as vozes dos informantes gays,

participantes de nossa pesquisa, apresentaram picos um pouco mais agudos do que as vozes dos heterossexuais. Por outro lado, o valor médio de menor *pitch* apresentado pelo grupo gay foi mais baixo que o do grupo heterossexual (média de 103.110 Hz para os heterossexuais contra 90.710 Hz para os gays). Tais valores mostraram-se cerca de 12% menores, o que demonstra que, em alguns momentos das gravações utilizadas em nosso teste de percepção, os gays apresentaram vozes sutilmente mais graves que as dos heterossexuais.

Já a média de variabilidade, apresentada pelo grupo gay, foi cerca de 46% maior do que a do grupo heterossexual, com médias de 78,420 Hz contra 42,340 Hz. Portanto, os valores de *pitch* mais altos e mais baixos, observados nas vozes dos informantes gays, apresentaram uma média de variabilidade consideravelmente maior do que a dos heterossexuais.

Kulick (2000) denomina as vozes com variabilidade de *pitch* e presença de médias baixas e picos elevados de “*roller coaster intonation*”⁶. Conforme já discutido anteriormente em nosso trabalho, para esse pesquisador, tais características são geralmente mais observadas nas peculiaridades de vozes femininas.

Embora os valores de média de *pitch* encontrados nas vozes dos falantes gays sejam menores que os valores médios de *pitch* atribuídos às vozes femininas, podemos considerar que a chamada entonação de montanha russa seja provavelmente uma característica peculiar da fala do grupo de informantes gays participantes de nossa pesquisa. Suas falas, porém, não se apresentam tão agudas quanto as vozes femininas.

Entonação de montanha russa, em vozes não tão agudas quanto a de mulheres, também foram características de produção encontradas na fala de informantes do grupo de homossexuais no estudo de Smyth, Jacobs e Rogers (2003).

O trabalho de Munson et al. (2006) também concluiu que alguns informantes gays apresentaram variabilidades extremas de *pitch*; depressões com valores mais baixos e picos mais altos que a média dos informantes heterossexuais. No entanto, os pesquisadores consideraram que o número de participantes envolvidos em sua pesquisa era muito pequeno, e que essa característica foi observada somente na fala de 3 informantes. Ainda assim, em um estudo subsequente, realizado pouco tempo depois, com um número maior de informantes, os resultados encontrados em Munson (2007) não confirmaram essa suposta peculiaridade da “fala gay”.

⁶ Entonação de montanha russa



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em nossa pesquisa, consideramos que a chamada entonação de montanha russa (encontrada na fala dos informantes gays) - com uma taxa de variabilidade quase 50% maior do que entre os falantes heterossexuais - representa uma característica peculiar da fala do grupo de informantes gays participantes de nossa pesquisa, uma vez que todos os indivíduos homossexuais apresentaram essa mesma característica.

Pelo fato dos dados em nossa pesquisa obtidos confirmarem os resultados encontrados em pesquisas realizadas com outros informantes também gays, falantes de língua inglesa (SMYTH, JACOBS e ROGERS, 2003 e MUNSON et al., 2006), é possível que a chamada entonação de montanha russa seja uma característica mais universal, típicas das comunidades de falas gays.

REFERÊNCIAS

- EVERY, Jack D.; Liss, Julie M. (1996). **Acoustic characteristics of less-masculine-sounding male speech.** *Journal of the Acoustical Society of America* 99, 3738-3748.
- BRAID, Antônio Cesar Morant. **Fonética Forense: tratado de perícias criminalísticas.** Campinas: Millenium, 2003.
- BEHLAU, M. et al. Avaliação de voz. *In: Behlau M. Voz – o livro do especialista.* Rio de Janeiro: Revinter; 2004, p. 156-60.
- CAMPBELL-KIBLER, Kathryn. **Intersecting variables and perceived sexual orientation in men.** *American Speech.* 86(1): 52-68, 2011.
- CRIST, S. **Duration of onset consonants in gay male stereotyped speech.** U. Penn Working Papers in Linguistics, Volume 4. 3. 1997.
- ECKERT, Penelope. **The Whole Woman: Sex and gender differences in variation.** *Language Variation and change* 1, 245-268, 1989.
- ECKERT, Penelope. **Age as a sociolinguistic variable.** *In: COULMAS, Florian. The handbook of sociolinguistics.* Oxford: Blackwell, 1997, p. 151-16.



ECKERT, Penelope. *Linguistic Variation as Social Practice*. Blackwell Publishers, 2000.

FLIPSEN, Peter. et al. **Acoustic Characteristics of /s/ in adolescents**. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 42:663-677, 1999.

FUCHS, Susanne & TODA, Martine. **Do differences in male versus female /s/ reflect biological or sociophonetic factors?** In *Na interdiciplinari Guide to Turbulent Sounds*, Susanne Fuchs, Martine Toda & Marzena Zygis (eds), 281-302. Berlin: Mouton de Gruyter, 2010.

GAUDIO, R. P. **Sounding gay: Pitch properties in the speech of gay and straight men**. *American Speech*, 69(1), 30-57, 1994.

HEFFERNAN, K. **“Evidence from HNR that /s/ is a social marker of gender.”** *Toronto Working Papers in Linguistics* 23.2: pp. 71-84, 2004.

JACOBS, Greg. **Lesbian and Gay Male Language Use: A Critical Review of the Literature**. *American Speech* 71:49-71, 1996.

KENT, Ray D. & READ, Charles. **The Acoustic Analysis of Speech**. San Diego: Singular Publishing Group, 1992.

KUBLIC, D. 2000. **“Gay and Lesbian Language.”** *Annual Review of Anthropology* 29: 243-285.

Lakoff, R. (1975). **Language and woman's place**. New York: Harper Colophon Books.

LINVILLE, S.E. **Acoustic correlates of perceived versus actual sexual orientation in men's speech**. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 50, 25-48, 1998.

LEVON, E. **Hearing gay: Prosody, interpretation and the affective judgments of men's speech**, *American Speech* 81 (1): 56-78, 2006.

McConnell-Ginet, Sally (1988). **Language and gender**. In Frederick J. Newmeyer (ed.), *Linguistics: The Cambridge Survey*, IV:75-99. Cambridge & New York: Cambridge University Press.

MUNSON, B. et al. **The influence of perceived sexual orientation on fricative perception**. *Journal of the Acoustic Society of America*. 119, 2427 - 2437, 2006.

MUNSON, Benjamin et al. **The acoustic and perceptual bases of judgments of women and men's sexual orientation from read speech**. *Journal of Phonetics* 34(2): 202-240, 2006.

MUNSON, Benjamin. **“The acoustic correlates of perceived masculinity, perceived femininity, and perceived sexual orientations”** *Language and Speech* 50(1): 125-142, 2007.

PIERREHUMBERT, Janet B, et al. **“The influence of sexual orientation on vowel production.”** *Journal of the Acoustical Society of America* 116(4): 1905-1018, 2004.

PODESVA, Robert J., et al. **The California vowel Shift and gay identity.** *American Speech* 86(1): 32-68, 2001.

PODESVA, Robert J. **Phonation type as a stylistic variable: the use of falsetto in constructing a persona.** *Journal of Sociolinguistics*, Hoboken, vol. 11(4), 478–504, 2007.

Rendall D, Vasey PL, McKenzie J. **The Queen’s English: An alternative, biosocial hypothesis for the distinctive features of “gay speech”** *Archives of Sexual Behavior*. 2008;37:188–204.

SMYTH, R., JACOBS, G. and Rogers, H. **Male voices and perceived sexual orientation: an experiment and theoretical approach.** *Language in Society* 32, pp. 329 – 350. Cambridge University Press. 2003.

TRACY, Erick C., BAINTEK, Sierra A., SANTARIANO, Nicholas P. **“Judgments of self-identified gay and heterosexual male speakers: Which phonemes are most salient in determining sexual orientation?”** *Journal of Phonetics* 52 (2015): 13-25.

ZIMMAN, Lal. **Hegemonic masculinity and the variability of gay-sounding speech. The Perceived Sexuality of Transgender Men.** *Journal of Language and Sexuality* John Benjamins Publishing Company, 2013.