

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
CURSO DE FONOAUDIOLOGIA
TRABALHO DE MONOGRAFIA II

MÔNICA MELOS

**VOZ E HORMÔNIOS DURANTE O CICLO MENSTRUAL FEMININO:
UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

PORTO ALEGRE
2021

MÔNICA MELOS

**VOZ E HORMÔNIOS DURANTE O CICLO MENSTRUAL FEMININO:
UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Profa. Dra. Leila Rechenberg

PORTO ALEGRE

2021

MÔNICA MELOS

**VOZ E HORMÔNIOS DURANTE O CICLO MENSTRUAL FEMININO:
UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado e aprovado para obtenção do título em Bacharel em Fonoaudiologia no Curso de Graduação em Fonoaudiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 21 de maio de 2021.

Prof. Dr. Marcio Pezzini França
Coordenador da COMGRAD Fonoaudiologia

Banca Examinadora

Profa. Dra. Leila Rechenberg
Orientadora - UFRGS

Dra. Chênia Caldeira Martinez
Examinadora - UFRGS

Dra. Rafaela Soares Rech
Examinadora – UFCSPA

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para que este trabalho pudesse acontecer.

Agradeço, primeiramente, à minha filha Lara, por aceitar as migalhas de tempo juntas que eu pude oferecer neste longo período.

À minha família por esperarem pacientemente por minhas visitas cada vez mais espaçadas e breves.

Agradeço à minha orientadora, Leila Rechenberg, por ser minha mentora, por acreditar em mim e ter me guiado desde o início e durante minha caminhada nesse processo de transformação.

Aos queridos professores da Fonoaudiologia da UFRGS que foram imprescindíveis, e alguns necessários, em minha vida acadêmica.

Em especial, meu agradecimento à professora Rafaela Rech pelo suporte em muitos momentos difíceis e por ser uma inspiração para mim.

Agradeço à querida Chênia Martinez por ter me adotado (é assim que eu me sinto!), pela atenção e apoio dispendidos a mim simplesmente por ser imensamente generosa.

Deixo aqui também meu imenso agradecimento à minha supervisora de estágio Simone Finard, a quem atribuo a construção do meu fazer fonoaudiológico. Sou grata por lapidar minha prática clínica e me proporcionar a segurança de que preciso para iniciar este novo caminho, independente, que inicio agora.

Às minhas colegas, amigas para toda a vida, Nathália Dimer, Larissa Zandoná, Sofia Hein e Moana Medeiros por terem me apoiado em tantos momentos, e, em alguns, literalmente, me carregado para que eu pudesse continuar.

Não posso deixar de mencionar o meu agradecimento à Biblioteca Pública de Canoas pelo acesso às leituras obrigatórias necessárias para que este sonho pudesse ser sonhado.

A todos que eu amo, muito obrigada pelo suporte. Eu não teria conseguido sem vocês.

Gostaria de dedicar este trabalho ao meu “eu criança”, e dizer que nós conseguimos,
mesmo desacreditadas e subestimadas.
Agora, estamos acenando e nos despedindo dos tempos difíceis. Sempre que eu
olhava nos seus olhos eu sabia que ficaríamos bem. Eu estou muito orgulhosa.
Fizemos um bom trabalho, criança!

Nós conseguimos.

“Quando eu soltar a minha voz, por favor entenda... Que palavra por palavra eis aqui
uma pessoa
Se entregando...
Quando eu abrir minha garganta,
Essa força tanta...
Tudo aquilo que você ouvir esteja certa
Que estarei vivendo...”

Luiz Gonzaga Jr.

RESUMO

Objetivo: uma quantidade expressiva de publicações vem estudando as repercussões do ciclo menstrual na voz, entretanto não são claros se os resultados encontrados nestes estudos são comparáveis e permitam formar um referencial teórico robusto sobre o tema, objetivo desta revisão integrativa. **Métodos:** foi criada uma estratégia de busca de publicações que avaliassem a voz durante o ciclo menstrual, utilizando as bases Pubmed, Embase, Scopus e Scielo, sem restrição do ano, idioma e delimitação, avaliando medidas vocais em, ao menos duas fases do ciclo menstrual, em mulheres saudáveis. **Revisão da Literatura:** Foram elegíveis 23 estudos. A amostra de participantes variou entre 7 e 89 mulheres e a idade entre 16,8 e 31,7 anos. As variáveis acústicas analisaram principalmente f0, jitter, shimmer e HNR (78,2%) em vogal sustentada (75%) e fala encadeada (26%). Houve variação entre o dia de coleta dos dados vocais ao longo do ciclo menstrual. **Conclusão:** foram observadas diferenças metodológicas importantes entre os estudos, podendo afetar a sistematização dos resultados e sua aplicabilidade clínica. O estado hormonal deve ser levado em consideração em estudos que investigam produção da voz e fala na mulher. Sugere-se maior rigor metodológico e padronização nos dados em estudos futuros.

Palavras-chave: Voz. Hormônios. Ciclo Menstrual.

ABSTRACT

Objective: a significant number of publications have been studying the repercussions of the menstrual cycle on the voice. However, it is not clear whether the results found in these studies are comparable and allow the formation of a robust theoretical framework on the subject, which is the objective of this integrative review. **Methods:** a search strategy for publications that evaluated the voice during the menstrual cycle was created, using the bases Pubmed, Embase, Scopus and Scielo, without restriction of the year, language and design, evaluating vocal measures in at least two phases of the menstrual cycle in healthy women. **Literature review:** 23 studies were eligible. The sample of participants varied between 7 and 89 women, and the age between 16.8 and 31.7 years. The acoustic variables analyzed mainly f0, jitter, shimmer and HNR (78.2%) in sustained vowel (75%) and connected speech (26%). There was variation among the days of vocal data collection throughout the menstrual cycle. **Conclusion:** important methodological differences were observed among the studies, which may affect the systematization of the results and their clinical applicability. The hormonal status must be taken into account in studies that investigate the production of voice and speech in women. Greater methodological accuracy and standardization of data in future studies is suggested.

Keywords: Voice. Hormones. Menstrual Cycle.

SUMÁRIO

ARTIGO	
INTRODUÇÃO	9
MÉTODO	10
REVISÃO DA LITERATURA	12
CONCLUSÃO	25
REFERÊNCIAS	
ANEXO 1	

**VOZ E HORMÔNIOS DURANTE O CICLO MENSTRUAL FEMININO:
UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

**VOICE AND HORMONES DURING THE FEMALE MENSTRUAL CYCLE:
AN INTEGRATIVE REVIEW**

**TÍTULO RESUMIDO:
VOZ E HORMÔNIOS DURANTE O CICLO MENSTRUAL FEMININO**

INTRODUÇÃO

A voz humana se manifesta desde o início da vida como um importante recurso comunicativo, tanto através de emissões vocais não-verbais, como o choro, o grito e o balbucio, como verbais, através da fala e do canto. Ao longo do ciclo vital, a voz é impactada por mudanças anatômicas e fisiológicas presentes em diferentes marcos do desenvolvimento, sendo mais evidentes as mudanças presentes na puberdade, para os homens e na menopausa, para as mulheres. Tais modificações se relacionam às oscilações hormonais que são observadas no decorrer destas fases da vida (1).

A relação entre voz e aspectos hormonais é de interesse da ciência desde as primeiras décadas do século XX, quando surgem as primeiras publicações sobre o tema. Em relação à voz da mulher, são observados estudos sobre as variações presentes ao longo do ciclo reprodutivo feminino e da menopausa. Nas últimas décadas, a literatura tem sugerido que a flutuação hormonal durante o ciclo menstrual pode repercutir no comportamento vocal (2).

A flutuação nos níveis dos hormônios responsáveis pelo controle do ciclo menstrual, estrogênio e progesterona, podem causar aumento de massa ou espessura das pregas vocais, quando os níveis de estrogênio estão mais altos, e diminuição de massa ou afinamento das pregas vocais quando os níveis de progesterona estão mais altos. Tais modificações são decorrentes da influência desses hormônios na secreção de muco e na viscosidade da mucosa vocal (3).

Ainda que seja possível observar um crescente interesse e conseqüente aumento no volume de publicações sobre o tema, torna-se necessário investigar se este volume de estudos está acompanhado de uma mesma sistematização metodológica e rigor na interpretação dos resultados que possibilitem obter dados mais conclusivos sobre o tema.

Estudar o comportamento da voz durante o ciclo menstrual poderá contribuir para uma melhor compreensão das variações fisiológicas transitórias que impactam a voz e, com isso, proporcionar uma avaliação clínica e abordagens mais acuradas.

Diante da justificativa proposta, a presente revisão integrativa pretendeu realizar uma síntese do conhecimento existente até este momento, sobre mudanças vocais durante o ciclo menstrual, em suas diferentes fases.

MÉTODO

Para relatar a revisão integrativa, foi utilizado como base os Itens de Relatório Preferenciais para Revisões Sistemáticas e Meta-análises (PRISMA) (4), que consiste em um conjunto mínimo de itens baseado em evidências para relatar estudos desta natureza. Para a identificação da pergunta estruturada foi utilizado o acrônimo PECO, usada em estudos observacionais. PECO representa um acrônimo para *Population* (população), *Exposure* (exposição), *Comparator* (comparador) e *Outcome* (desfecho). Foram determinados esses quatro componentes elementares à construção da pergunta para a busca bibliográfica de evidências conforme descrito na tabela 1.

TABELA 1. DESCRIÇÃO DA ESTRATÉGIA PECO

Acrônimo	Definição	Descrição
P	População	Mulheres em fase reprodutiva com ciclo menstrual regular.
E	Exposição	Variações hormonais presentes no ciclo menstrual
C	Comparador	Não se aplica.
O	Desfecho	Medidas vocais quantitativas e qualitativas.

A busca dos artigos elegíveis foi realizada nas bases de dados: Pubmed, Embase, Scopus e Scielo. Para a busca dos artigos foram utilizados os termos mulheres (*women*), hormônios (*hormones*); e/ou menarca (*menarche*), menacme ou ciclo menstrual (*menstrual cycle*), climatério (*climacteric*), transição menopausal (*perimenopause*, *menopause* e *postmenopause*) e voz (*voice*) ou fala (*speech*) combinados e correspondentes à vocabulário controlado (descritores MeSH para o Pubmed, Emtree para o Embase, DECs para o Scielo) e vocabulário não controlado, como palavras de texto, sinônimos, termos relacionados, palavras-chave e variações de grafia. Foram incluídos termos relacionados a outras fases do ciclo reprodutivo feminino, como a menarca e a menopausa, com o intuito de obter uma sintaxe mais abrangente, incluindo grupos controles que preenchessem os critérios de inclusão deste estudo em tela. A construção da sintaxe foi auxiliada pelos operadores booleanos AND e OR, e pela utilização de filtros e limites (truncadores).

A estratégia de busca foi adaptada às exigências de cada base de dados. (anexo 1).

A seleção dos estudos e a extração dos dados foi conduzida por um par de revisores independentes e cegos, de acordo com os seguintes critérios de inclusão: estudos primários, realizados em humanos, sem restrição de delineamento, publicados em qualquer idioma em revistas com processo de revisão em pares, que tenham avaliado no mínimo duas fases do ciclo menstrual da mulher, que informem a idade dos indivíduos e tamanho amostral, que contenham medidas vocais com métricas qualitativas e/ou quantitativas no desfecho. Teses, Dissertações, revisões sistemáticas, manuscritos não publicados e anais de eventos não foram considerados.

Não foram incluídos estudos que tratassem de patologias, reposição hormonal e estudos com a população de transgêneros, visto que esta não é a população em estudo e suas características específicas podem ser possíveis confundidores na análise vocal.

Para gerar os arquivos dentro das bases de dados selecionadas, foi desenvolvido um documento tutorial (anexo 1) para padronizar a forma de extração dos dados. Para identificação dos artigos, os arquivos gerados pela busca nas bases de dados foram agrupados e importados para as contas pessoais dos revisores no gerenciador de referências Zotero versão 5.0.92. O número de registros encontrados pelos revisores foi compatível com cada domínio.

REVISÃO DA LITERATURA

A presente revisão integrativa apresentou estudos que investigaram a influência hormonal na voz de mulheres durante a menacme, que compreende o período reprodutivo do ciclo vital que tem início durante a puberdade, quando ocorre a primeira menstruação, e finaliza na menopausa, quando há ausência de ciclos menstruais por um período consecutivo de doze meses.

Os resultados do processo de busca em todas as bases de dados estão descritos na figura 1.

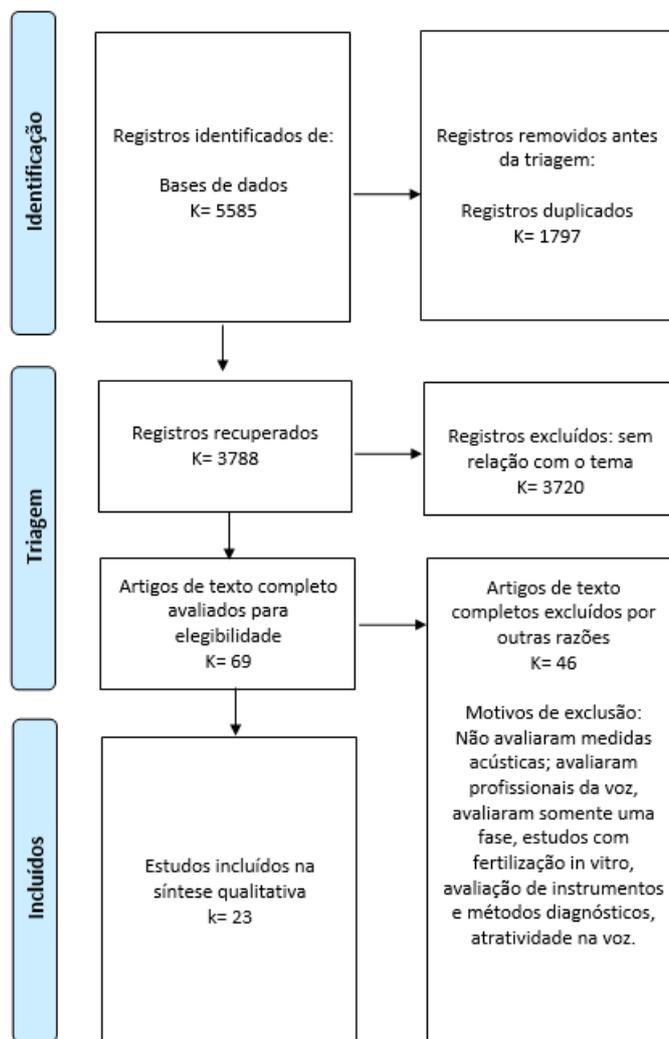


FIGURA 1. IDENTIFICAÇÃO DE NOVOS ESTUDOS VIA BASES DE DADOS REGISTROS - PRISMA 2020

Foram identificados 5585 registros por bases de dados: Scopus= 2339, Pubmed= 1896, Embase= 1277 e Scielo= 73. Os registros em duplicidade (1797) foram removidos antes da triagem.

Os revisores mantiveram um registro independente onde atribuíram aos artigos os seguintes pareceres: aprovado, aprovado com itens conflitantes e reprovado. Os pareceres dos revisores foram cruzados e as ocorrências conflitantes foram aceitas ou rejeitadas por consenso, sem a necessidade de julgamento por um terceiro revisor. Foram incluídos 23 estudos na revisão integrativa. Destes, 19 estudaram o ciclo menstrual natural de mulheres, como objetivo primário e, em outros quatro estudos, o ciclo menstrual da mulher, medido em no mínimo duas fases, fazia parte de um objetivo secundário, de mulheres estudadas, que pertenciam a um grupo controle (5),(6),(7), (8). As variáveis analisadas na revisão foram: ano de publicação do estudo, idade das participantes, tamanho amostral, medidas vocais utilizadas, tarefa fonatória e método de coleta dos dados, fases do ciclo menstrual analisados e resultados. As tabelas 2 a 5 mostram os estudos incluídos na revisão agrupados pelas fases do ciclo menstrual investigadas e apresentados pela ordem em que foram publicados, do mais recente ao mais antigo. Trazem também informações sobre a revista onde o artigo foi publicado, idade das participantes, medidas e tarefas vocais utilizadas, método de identificação da ovulação e desfechos vocais. Os demais atributos dos estudos foram apresentados na figura 3.

As variáveis analisadas foram sintetizadas e apresentadas em seção secundária.

Dados das amostras da população em estudo

Em relação à idade das participantes, a maior parte dos estudos concentrou-se em idades próximas aos 20 anos. Observa-se, entretanto, que alguns estudos avaliaram mulheres mais jovens, em que a média de idade foi 16.8 ± 0.9 (9) e outros que avaliam mulheres com idades entre $31,7 \pm 5$ (3) e $31,5 \pm 6,0$ (10). Para a clínica da voz, a faixa etária é um dado essencial, uma vez que pode representar fases da vida onde há maior ou menor demanda vocal.

Em relação ao tamanho da amostra, não foi encontrado procedimento de cálculo amostral em nenhum estudo apresentado nesta revisão, sugerindo que grande

parte dos estudos decorrem de uma amostra de conveniência e que os dados merecem cautela para generalizações externas. Os estudos com o menor número de participantes (11), (8) avaliaram 7 e 8 mulheres respectivamente, e o estudo com a maior amostra, avaliou 89 mulheres (10). Considerando o total da população estudada pelos 23 artigos, foi observado que 34% dessa população está concentrada em três estudos (10), (12), (13).

TABELA 2. RESUMO DOS PRINCIPAIS ATRIBUTOS DOS ESTUDOS QUE COMPARARAM AS FASES FOLICULAR E LÚTEA.

Autor e Revista	ID Méd. ± dP	Variáveis e Tarefas Vocais	Resultados
Meurer <i>et al.</i> , 2017. <i>Jvoice</i>	283 ± 29 meses	- SFF da leitura da sentença "Irei a Gramado nas férias de inverno" em seis variações: entonações neutra, exclamativa e interrogativa, e expressando tristeza, alegria e raiva. - DDK de cinco repetições das sílabas /pa/, /ta/, /ka/	Os tons vocais mais altos na frase proferida com a entonação exclamativa foram semelhantes nas fases foliculares dos dois ciclos. Na fase lútea do primeiro ciclo, os tons vocais foram menores, enquanto que no segundo ciclo foram maiores que os tons em ambas as fases foliculares.
Meurer <i>et al.</i> , 2015. <i>Jvoice</i>	22 ± 1.3 27 ± 1.3	- F0 da emissão isolada da vogal /a:/ - F2 da emissão combinada das vogais /iu/ - DDK de cinco repetições das sílabas /pa/, /ta/, /ka/ - SFF, Padrão; Ritmo da leitura da sentença "Irei a Gramado nas férias de inverno" em seis variações: entonações neutra, exclamativa e interrogativa, e expressando tristeza, alegria e raiva.	Os tons vocálicos foram mais agudos nas duas fases em ciclos de mulheres com mais de 25 anos. Na fase médio folicular e fase médio lútea dos dois ciclos, a velocidade da fala foi mais lenta neste grupo.
Meurer <i>et al.</i> , 2009. <i>Jvoice</i>	16.8 ± 0.9	- F0 da emissão isolada da vogal /a:/ - F2 da emissão combinada das vogais /iu/ - DDK de cinco repetições das sílabas /pa/, /ta/, /ka/ - SFF; STD; Padrão; duração da sílaba, Pausa, Ritmo da leitura da sentença "Irei a Gramado nas férias de inverno" em seis variações: entonações neutra, exclamativa e interrogativa, e expressando tristeza, alegria e raiva; da emissão da sentença de timbre neutro: "nhô, já vou pôr mais sal no xis tão bom que lhe fiz a gás lá da rua zê".	Os parâmetros fonoarticulatórios foram semelhantes em ambas as fases do ciclo menstrual.
Wadnerkar <i>et al.</i> , 2006. <i>Neuroscience Letter</i>	22.51± 0.56	- VOT da emissão isolada das sílabas /pa/, /ba/, /ka/, /ga/.	Foi observado valores de VOT mais curtos nas plosivas sonoras. As plosivas surdas exibiram valores mais longos na fase de EP alto. Os traços distintivos entre a plosiva sonora e surda foi realçada em EP alto.
Whiteside <i>et al.</i> , 2004. <i>Neuroscience Letters</i>	21±8	- VOT da emissão da sentença: "Diga ... de novo" contendo palavras com as consoantes-alvo /p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/ em posição inicial da sílaba.	A fase menstrual apresentou uma interação significativa com a identidade da plosiva bem como nos contrastes entre plosivas cognatas surdas e sonoras. As amostras da fase de hormônio alto exibiram um contraste surdo/sonoro.
Arruda <i>et al.</i> , 2019. <i>Jvoice</i>	27,37 ± 7,97	- F0; Jitter; Shimmer; HNR; APA (grau geral, soproidade, instabilidade, rugosidade e tensão) da emissão isolada da vogal /a:/	Foram observadas diferenças significativas nos parâmetros de grau geral, tensão e instabilidade. Nenhuma diferença entre as fases foi observada para as medidas acústicas objetivas.
Shoffel-Havakuk <i>et al.</i> , 2018. <i>Jvoice</i>	31,7 ± 5	- F0; Jitter; Shimmer; HNR; MPT da emissão isolada da vogal /a:/ - Videostroboscopia, - Endoscopia laríngea - Luz branca (WL). – - Auto-percepção: VHI-29	Não foram encontradas mudanças significativas para as variáveis acústicas e auto-percepção entre as fases. Os níveis de P foram 13 a 45 vezes maiores em p-pico em relação à p-depleção. Foi observado tendência a estimar maior vascularização laríngea no p-pico em relação à p-depleção.
Chae <i>et al.</i> , 2001. <i>Jvoice</i>	25 (moda) 21 — 30	- F0; Jitter; Shimmer; NNE na emissão isolada da vogal /a:/.	Foi observado aumentou significativo de Jitter durante a fase pré-menstrual nas mulheres com PMS-positivo. Não houve nenhuma diferença significativa nos parâmetros acústicos entre as duas fases em todos os sujeitos.
Morris <i>et al.</i> , 2009. <i>Jvoice</i>	18 — 21 anos	- VOT da emissão da sentença: "Speak ___ to me." contendo as sílabas alvo /pæ/ e /bæ/.	Os resultados estatísticos mostraram interações significativas com efeito leve a moderado entre as fases e entre ciclos, com maior diferença no segundo ciclo.

Legenda. F0: Fundamental Frequency; SFF: Speaking Fundamental Frequency; DDK: diadochokinesia vocal; F2: secondformant; STD: Standard Deviation; VOT: Voice Onset Time; EP: Estrogênio-Progesterona; Jitter: perturbação da f0; Shimmer: perturbação da amplitude da f0. HNR: Harmonic-Noise-Ratio; APA: Avaliação Perceptivo-auditiva; MPT: Maximum Phonation Time; VHI: Voice Handicap Index; NNE: Normalized glottal noise energy; PMS: Premenstrual Síndrome; P-pico: Fase de progesterona alta; P-depleção: Fase de progesterona baixa.

O primeiro estudo identificado sobre a relação entre a voz e o ciclo reprodutivo feminino foi publicado em 1940 (14). Em relação ao tema específico de estarevisão, o primeiro estudo que englobou ao menos duas fases do ciclo menstrual, foi publicado em 1978, investigando, através da espectrografia acústica, a prevalência de rouquidão pré-menstrual (15). Este estudo investigou a prevalência da rouquidão pré-menstrual por meio de espectrografia acústica da frequência fundamental (f0). Desde então, a literatura vem apresentando um crescente número de publicações, com maior rigor metodológico e análise de variadas medidas vocais.

TABELA 3. RESUMO DOS PRINCIPAIS ATRIBUTOS DOS ESTUDOS QUE COMPARARAM AS FASES FOLICULAR, OVULATÓRIA E LÚTEA.

Autor e Revista	ID Méd. ± dP	Variáveis e Tarefas Vocais	Resultados
Gorham-Rowan and Fowler, 2008. JCommunication Disorders	19 — 24	- F0; SPL da emissão isolada da vogal /a:/	Nenhum efeito significativo foi observado na comparação entre as fases.
Kumar <i>et al.</i> , 2012. Communications Disorders Quarterly	21,5 19 — 25	- Nasalância (Nasômeter); (nasalidade) da leitura de texto oral, nasal, oronasal; emissão isolada das vogais /a:/ e /i:/ e da consoante /m/.	Mudanças nas características de ressonância da voz durante a fase menstrual foram estatisticamente significativas.
Figueiredo <i>et al.</i> , 2004. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia	20 18 — 25	- F0; Jitter; Shimmer; NHR, frequência e análise da qualidade dos harmônicos na emissão isolada da vogal /a:/; contagem de números; canto da música “parabéns a você”. - APA: tipo; ressonância, loudness, pitch, estabilidade e quebra de sonoridade.	No primeiro dia de menstruação foram observados: rouquidão e sopro leve a moderada, instabilidade vocal, interrupção da voz, pitch e loudness normais e ressonância adequada; pior qualidade da definição dos harmônicos, aumento da quantidade de ruído entre eles e menor comprimento dos harmônicos superiores. Observou-se também F0, Jitter e Shimmer mais elevados, e menor NHR.

Legenda. F0: Fundamental Frequency; SPL: Sound Pressure Level; Jitter: perturbação da f0; Schimmer: perturbação da amplitude da f0. HNR: Harmonic-Noise-Ratio; APA: Avaliação Perceptivo-auditiva; loudness: correlato acústico da intensidade; Pitch: correlato acústico da frequência.

Medidas Vocais

Em relação às variáveis vocais, foi possível observar que a maior parte dos estudos (n= 18) analisaram a frequência fundamental da voz (f0) e seus respectivos valores de perturbação (jitter, shimmer e proporção harmônico-ruído), dentre outras métricas. Outros estudos avaliaram os efeitos do ciclo menstrual no componente temporal da fala (VOT) (7) (11), (16), e características ressonantes (nasalância e

nasalidade) da voz (17). A Figura 2 apresenta as variáveis vocais e sua respectiva frequência nos estudos elencados nesta revisão.

TABELA 4. RESUMO DOS PRINCIPAIS ATRIBUTOS DOS ESTUDOS QUE COMPARARAM AS FASES FOLICULAR E OVULATÓRIA

Autor e Revista	ID Méd. ± dP	Variáveis e Tarefas Vocais	Resultados
Tatar <i>et al.</i> , 2016. Jvoice	31,5 ± 6,0	- F0; Jitter; Shimmer; HNR; MPT; CPP; Intensidade; RAP; APQ; PPQ; VTI; GRBASI da emissão isolada das vogais /a:/ e /i:/. Auto-percepção: VHI-10	Na fase pré-menstrual, foram observados valores significativamente maiores para Jitter, Shimmer e HNR. Variações nos parâmetros acústicos apresentaram concordância entre os dados objetivos e subjetivos.
Pavela Banai, 2017. PLoS ONE	21,64 ± 1,79	- F0; Jitter; Shimmer; HNR; Intensidade da emissão isolada da vogal /a:/	Foram observados pitch mínimo mais alto na fase folicular tardia em comparação com outras fases. Além disso, a intensidade da voz atingiu seu nível mais baixo na fase lútea.
Çelik <i>et al.</i> , 2013. Jvoice	28,69 ± 5,1	- F0; Jitter; Shimmer; HNR; MPT; S/Z; GRBASI da emissão isolada da vogal /a:/. Auto-percepção: VHI-10	A percepção da qualidade vocal foi relatada como a melhor na fase menstrual e pior na fase pré-menstrual.
Higgins and Saxman, 1989. Jvoice.	19 — 26	- Jitter na emissão isolada das vogais /i:/ e /u:/	O momento da ovulação foi associado a uma mudança notável na magnitude de Jitter para a maioria dos sujeitos.
Plexico <i>et al.</i> , 2020. Jof Speech, Language, and Hearing Research	23 20 — 35	- F0 da emissão isolada da vogal /a:/ - SFF; CPP da leitura da passagem do arco-íris	Não foram encontradas diferenças significativas para as variáveis acústicas entre as fases. Maior E foi identificado na fase de ovulação, e maior P foi identificada na fase lútea.
Shoup-Knox <i>et al.</i> , 2019. Evol. Psychology	20,63 ± 3,2 Contraceptivo	- F0 (media/mediana/SD), ; Jitter; Shimmer; HNR; Dif. F1; Medidas espectrais da contagem de números.	Foi observado valores de Jitter e Shimmer mais baixos em alta fertilidade. Não foram encontradas outras diferenças significativas entre as fases. No entanto, embora não estatisticamente significativo, o status de fertilidade mostrou valores de HNR mais altos e Jitter mais baixos do que quando em fertilidade baixa.
Fischer <i>et al.</i> , 2011. PLoS ONE	22 18 — 26	- SFF de 1 min de fala encadeada F0; Min./Máx; Jitter; Shimmer; HNR; DUV da emissão isolada das vogais /a:/, /i:/, /u:/.	As amostras de fala encadeada revelaram variação marginalmente significativa da frequência fundamental com um aumento anterior e uma queda distinta durante a ovulação. Durante a menstruação, foi observado aumento significativo no DUV e HNR.
Raj <i>et al.</i> , 2010. Jvoice	20 — 30	- F0; FR; Jitter; Shimmer; HNR; MPT; S/Z da emissão isolada de vogal (não informada)	A fase pré-menstrual apresentou aumento de F0, maior HNR e melhores valores de MPT. As fases folicular e pré-menstrual apresentaram o pior FR. A fase ovulatória apresentou diminuição no HNR, melhores resultados na relação S/Z e valores de Shimmer ligeiramente melhores. Jitter mostrou valores marginalmente mais altos nas fases ovulatória e pré-menstrual.

Legenda. F0: Fundamental Frequency; SFF: Speaking Fundamental Frequency; F1: firstformant; SD: Standard Deviation; E: Estrogênio; P: Progesterona; Jitter: perturbação da f0; Schimmer: perturbação da amplitude da f0. HNR: Harmonic-Noise-Ratio; MPT: Maximum Phonation Time; S/Z: Relação do MPT das fricativas S e Z; VHI: Voice Handicap Index; CPP: Cepstral Peak Prominence; RAP: Relative average perturbation; APQ: Amplitude perturbation quotient; PPQ: Pitch period perturbation quotient; VTI: Voice turbulence index; GRBASI: Grade, Roughness, Breathiness, Asthenia, Strain, Instability; DUV: Degree of unvoiceness; Pitch: Correlato acústico da frequência.

Além dos parâmetros objetivos da voz, mensurados em softwares de análise acústica, medidas subjetivas de análise perceptivo-auditivas e auto-avaliação da voz também foram utilizadas por seis estudos (3), (10), (15), (18), (19), (20), conforme sumarizado na figura 2.

Os seis (26%) estudos que avaliaram medidas subjetivas, de caráter impressionístico, utilizaram a avaliação perceptivo-auditiva da qualidade vocal, através da escala GRBASI (10), (18), e outros componentes perceptuais, como, ressonância, loudness, pitch, estabilidade e quebra de sonoridade), e a avaliação da qualidade de vida em relação à voz, através do Voice Handicap Index (3), (10), (18). Tratam-se de avaliações da qualidade vocal tradicionais na rotina clínica e, embora

sejam de caráter subjetivo, nem mesmo a análise acústica invalida a sua relevância clínica (19). As avaliações subjetivas e objetivas complementaram-se nos resultados da revisão. Medidas subjetivas apresentaram concordância com os resultados de análise acústica (10), ou apresentaram diferenças estatisticamente significativas quando as medidas objetivas não as encontraram (18).

TABELA 5. RESUMO DOS PRINCIPAIS ATRIBUTOS DOS ESTUDOS QUE COMPARARAM AS FASES OVULATÓRIA E LÚTEA.

Autor e Revista	ID Méd. ± dP	Variáveis e Tarefas Vocais	Resultados
Kuduk <i>et al.</i> , 2017. Jvoice	20 — 28 anos Contraceptivo	- F0, HNR, HRF; HI-H2 da emissão isolada da vogal /i:/ por laringoscopia. - Auto-percepção: RSI; PVR	Os resultados não indicaram efeitos principais significativos para a fase menstrual e entre os ciclos. Não foram observados efeitos de interação.
Bryant and Haselton, 2009. Biology Letters	20,30 18 — 39	- SFF; Duração da emissão da sentença: "Olá, sou um estudante em UCLA". - F0; Jitter; Shimmer; HNR da emissão isolada das vogais monotongas: ('eh' como em bet, 'ee' como em beet, 'ah' como em bought, 'oh' como em boat, 'oo' como em boot. - F0; Df da emissão isolada da vogal 'ah'.	Nas amostras de emissão de sentença, o pitch aumentou durante a alta, em comparação com a baixa fertilidade, com maior diferença em vozes gravadas dois dias antes da ovulação. Este padrão não ocorreu nas amostras de emissão das vogais.
Silverman and Zimmer, 1978. Archives of Otolaryngology	19 (moda) 19 — 36	-F0; APA da rouquidão na emissão isolada das vogais /a:/, /i:/, /u:/.	Análise estatística dos dados indicaram que não houve variação significativa da rouquidão entre as fases pré-menstrual e ovulatória.
Silverman and Zimmer, 1978 (Estudo Replicado)	20 (moda) 18 — 39	-F0; APA da rouquidão na emissão isolada das vogais /a:/, /i:/, /u:/.	Os resultados sugeriram que a rouquidão pré-menstrual é um condição que raramente ocorre entre jovens mulheres sem treinamento vocal.

Legenda. F0: Fundamental Frequency; SFF: Speaking Fundamental Frequency; HRF: Harmonic richness factor; HI-H2: First-to-second-harmonic ratio; RSI: Reflex Severity Index; PVR: Perceptual voice rating; Jitter: perturbação da f0; Schimmer: perturbação da amplitude da f0. HNR: Harmonic-Noise-Ratio; APA: Avaliação Perceptivo-auditiva; Pitch: correlato acústico da frequência.

A voz e a fala manifestadas no ato de comunicar-se têm intrínseca relação com a qualidade de vida. Por isso, investigar o impacto das mudanças vocais durante o ciclo menstrual por meio de instrumentos de análise perceptivo-auditiva e auto-avaliação possibilita o entendimento do nível de conscientização da mulher em relação a modificações em suas vozes (19).

Tarefas Vocais e Metodologia

Recentemente, a Associação Americana de Fonoaudiologia (ASHA), publicou um documento que reúne protocolos recomendados para coleta de dados de voz

contendo diretrizes para metodologia de medição de sinal padronizado, tarefas de voz e fala, e análise dos dados, para a obtenção de relatórios clínicos e de pesquisa uniformes (21).

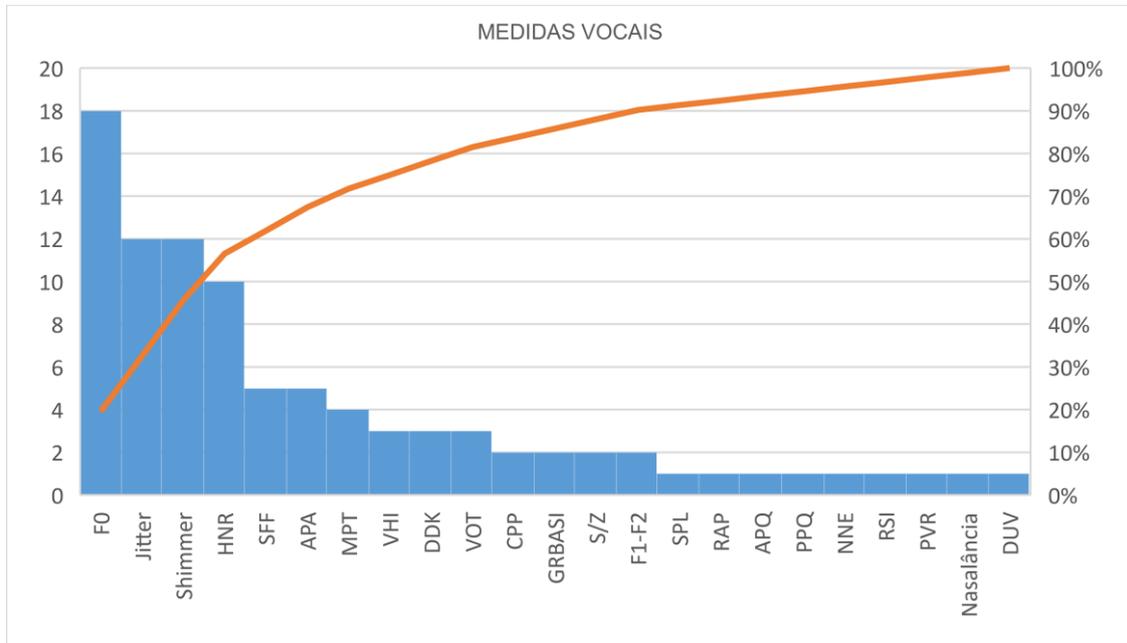


FIGURA 2. GRÁFICO DE PARETO. DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DAS MEDIDAS VOCAIS RELATADAS NOS ESTUDOS.

Um gráfico de Pareto plota a distribuição dos dados em ordem decrescente de frequência, com uma linha cumulativa em um eixo secundário como uma porcentagem do total. De acordo com o gráfico, a distribuição da frequência das medidas vocais utilizadas pelos estudos foi concentrada em três medidas vocais: F0, Jitter e Shimmer.

Legenda: F0: Fundamental Frequency; Jitter: perturbação da f0; Shimmer: perturbação da amplitude da f0; HNR: Harmonic-Noise-Ratio; SFF: Speaking Fundamental Frequency; APA: Avaliação Perceptivo-auditiva; MPT: Maximum Phonation Time; VHI: Voice Handicap Index; DDK: diadochokinesia vocal; VOT: Voice Onset Time; CPP: Cepstral Peak Prominence; GRBASI: Grade, Roughness, Breathiness, Asthenia, Strain, Instability; S/Z: Relação do MPT das fricativas S e Z F1-F2; Primeiro e segundo formantes; SPL: Sound Pressure Level; PVR: RAP: Relative average perturbation; APQ: Amplitude perturbation quotient; PQ: Pitch period perturbation quotient; NNE: Normalized glottal noise energy; RSI: Reflux Severity Index; Nasalância; DUV: Degree of unvoiceness.

Os resultados desta revisão integrativa identificou uma grande variabilidade na metodologia de aferição da voz. Esta variabilidade engloba desde os tipos de equipamentos (gravadores e microfones) e softwares de análise acústica da voz, dos critérios de controle de ruído ambiente, até o método de aferição dos equipamentos e fatores relacionados à instrução da tarefa, ao tipo de tarefa de fala, e a padronização ou não da distância do microfone durante a emissão. Tal heterogeneidade pode tornar mais limitadas as comparações dos resultados entre os estudos.

Em relação à tarefa de fala, na emissão sustentada, a vogal /a/ foi utilizada por 75% (n=15) dos estudos para as tarefas de emissão sustentada isolada dessa vogal. As vogais representam o estímulo vocal mais utilizado na análise acústica, pois permite menor interferência da ação do trato vocal durante a emissão, possibilitando uma análise mais acurada da fonte glótica, em medidas de f0 e perturbações de curto prazo (jitter e shimmer). Um outro importante aspecto envolve o controle de fatores que podem afetar os parâmetros de voz, como a variabilidade presente na fala

encadeada, tanto em termos semânticos como entoacionais. No entanto, a comunicação humana é de longe mais complexa do que a fonação de vogais. Por isso, é esperado que mudanças vocais adicionais possam ser detectadas por meio da análise de sentenças significativas registradas em um contexto social definido (12).

Alguns estudos da revisão incluíram tarefas de fala encadeada em suas análises, com variabilidade em relação ao tipo de tarefa linguística: leitura (5), (6), (9), (22) fala automática (23) e emissão de sentença (13). Meurer *et al.*, 2009 utilizou tarefa de leitura de sentença em seis variações de entonação, e a leitura de uma frase de timbre neutro, enquanto Figueiredo *et al.*, 2004 utilizou a contagem de números e o canto da música “parabéns a você”. Apesar da fala encadeada, automática ou espontânea, ter sido menos utilizada para na análise vocal que a vogal sustentada, sua utilização possibilita investigar aspectos prosódicos da voz e da fala presentes no discurso, não são acessados nas tarefas de vogal sustentada. Além disso, uma determinada condição vocal apresentada por um sujeito, irá manifestar-se em demandas vocais desta natureza, ou seja, durante o uso da voz no ato comunicativo, o que justifica a utilização de tarefas vocais em fala encadeada.

As tarefas vocais utilizadas para coleta dos dados de voz foram programadas para ocorrerem em pelo menos dois momentos dentro do ciclo menstrual. Para identificar em qual fase do ciclo as vozes seriam gravadas, foi necessário primeiro identificar o dia da ovulação. Para tal, os estudos utilizaram um desses três métodos: detecção de um pico do Hormônio Luteinizante (LH), medidas séricas de estradiol e progesterona, e contagem do dia do ciclo.

Identificação das fases do ciclo menstrual

O ciclo menstrual é dividido em duas fases: fase folicular e fase lútea. A fase folicular se estende desde o início da menstruação até a ovulação. A fase lútea estende-se desde a ovulação até o próximo início menstrual. Além de algumas horas após a ovulação, a fase lútea não é fértil. O ciclo ovulatório compreende o período de probabilidade da ovulação que se estende desde o dia da ovulação até 5 dias antes. Todos os dias fora desta “janela fértil”, não são férteis. A ovulação compreende a fase na qual os níveis hormonais estão altos e podem flutuar rapidamente, enquanto que no período pós-menstrual (dias 3-5 do ciclo) os níveis de estrogênio e progesterona

são normalmente baixos (24). Conseqüentemente, a função vocal pode ser afetada diferentemente durante esses períodos de tempo.

O método de contagem do dia do ciclo foi o mais amplamente utilizado pelos estudos. A contagem do dia do ciclo pode ser progressiva ou reversa. A precisão dos métodos de contagem depende de uma série de características paramétricas das distribuições dos ciclos menstruais femininos.

O método progressivo foi utilizado por 56,5% (n=13) dos estudos. Considerando um ciclo menstrual hipotético de 28 dias de duração e ovulação no 14º dia do ciclo, a "janela fértil" neste ciclo se estenderia da contagem progressiva do nono dia para a frente, incluindo o dia 14, a partir do último início menstrual. Por este método, a ovulação ocorreu dia 14. Métodos progressivos dependem da distribuição da duração da fase folicular - isto é, quando ocorre a ovulação (24). A precisão deste método dependeu de autorrelato e da memória das participantes. Alguns estudos (15) (25), (26) do método progressivo incluíram dados da temperatura corporal basal, registrados diariamente pelas participantes. Uma medição baixa precedendo um aumento na temperatura foi considerado para indicar o momento da ovulação.

O método regressivo foi utilizado por 13% (n=3) dos estudos. Pela contagem reversa, os dias são contados a partir do próximo início menstrual para trás. Considerando o ciclo hipotético anterior, por este método, o dia de ovulação foi o dia 15 e a janela fértil se estendeu até o vigésimo dia retroativo. A justificativa para a contagem regressiva é que os dias de duração da fase lútea são menos variáveis do que o da fase folicular (24). Portanto, considera-se uma maneira mais precisa de avaliar a janela fértil. Entretanto, este método demandou dos estudos uma avaliação do início da próxima menstruação das participantes.

O método de detecção por medidas séricas de LH foi utilizado por três estudos (12), (13), (23). O hormônio luteinizante (LH), liberado pela glândula pituitária, surge caracteristicamente 24-36 horas antes da ovulação. Quando usados corretamente, os testes de detecção de LH são muito precisos (24). Como os picos de LH variam em sua duração e em tensão, no entanto, a detecção precisa é aprimorada quando os testes de LH são administrados diariamente até o início do pico. Bastões de detecção de LH oferecem a maior precisão. Mesmo com a detecção de LH, no entanto, algumas mulheres serão avaliadas durante sua fase fértil, mas não necessariamente em seus dias mais férteis (24).

Medidas séricas de estradiol e progesterona foram utilizadas por três estudos (18), (22), (27), e somente níveis de estradiol por um estudo (3). Como as mudanças no ciclo ovulatório provavelmente surgem em função da mudança dos níveis hormonais, os estudos que examinam a covariação de estradiol e progesterona são desejados. Eles não exigem que os pesquisadores avaliem o momento da ovulação em si.

Em virtude da variabilidade do método empregado e da precisão variada dos mesmos, é necessário cautela ao comparar os achados dos estudos tomando por base puramente o dado da fase estudada em comum, uma vez que pode ocorrer grande variabilidade na concentração sérica hormonal nesses diferentes momentos de aferição. Também, destacou-se a falta de informação referente às durações dos ciclos menstruais femininos, que podem variar entre as mulheres. Gangestad *et al.*, 2016 encontrou que a duração do ciclo menstrual tem uma média de $28,56 \pm 3,39$. Além disso, o autor considerou que, mesmo entre mulheres saudáveis, com ciclos regulares, uma pequena proporção dos ciclos são anovulatórios, o que diminui a confiabilidade dos métodos de contagem, que, erroneamente, poderiam julgar determinados dias dentro dos ciclos anovulatórios como férteis.

Fases do Ciclo Menstrual Analisadas

Os estudos incluídos na revisão avaliaram as mulheres em no mínimo dois momentos durante o ciclo menstrual. A figura 3 apresenta um panorama visual desses momentos dentro do ciclo menstrual, que podem compreender as fases folicular e lútea (inicial, média ou tardia, dependendo do período avaliado) e ovulatória. Quanto às fases analisadas, foi observado a seguinte distribuição: folicular e lútea (n= 10), folicular, ovulatória e lútea (n= 7), folicular e ovulatória (n= 3), ovulatória e lútea (n= 3). Foi também observada uma diversidade na nomenclatura utilizada para identificar as fases analisadas pelos estudos, utilizando desde os termos “inicial”, “média”, “tardia”, “pré” e “pós”, até o emprego de termos “fertilidade alta/baixa”, para se referir ao nível de concentração hormonal ou fertilidade.

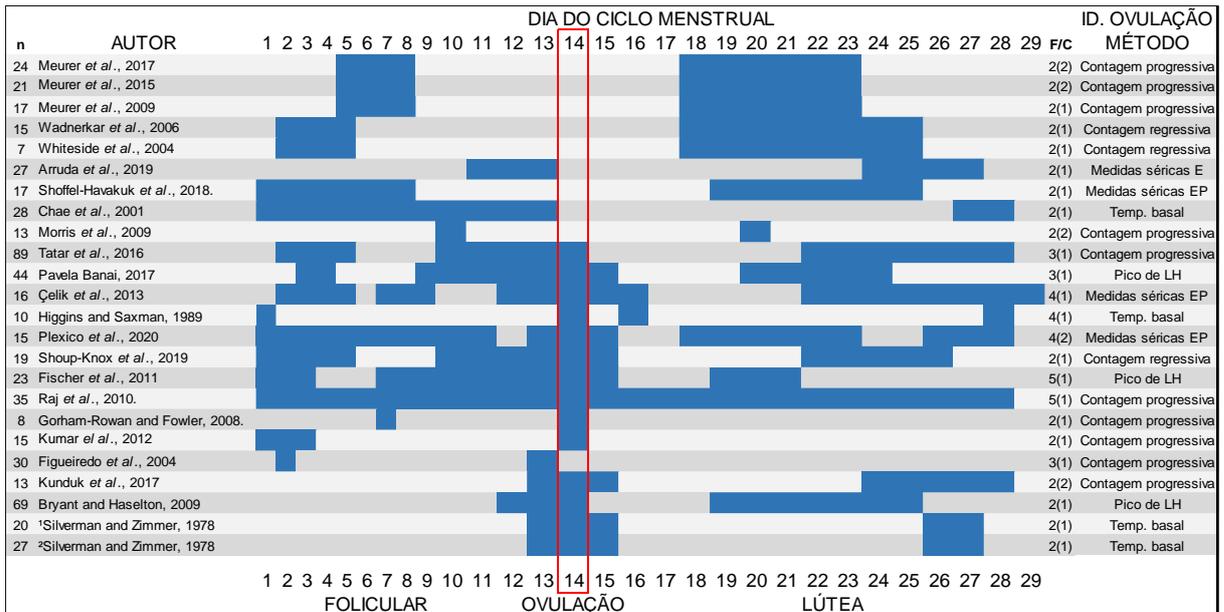


Figura 3. PANORAMA VISUAL DOS PERÍODOS EM QUE AS GRAVAÇÕES DAS VOZES FORAM EFETUADAS AO LONGO DE UM CICLO MENSTRUAL.

Os estudos consideraram ciclo menstrual hipotético de 28 dias de duração, com exceção de um estudo que considerou ciclo de 29 dias. A figura apresenta os estudos distribuídos de acordo com as fases avaliadas em comum (de cima para baixo): folicular x lútea; folicular x ovulatória x lútea; folicular x ovulatória; ovulatória x lútea.

Legenda: F/C: número de fases em um ciclo menstrual analisados e número de ciclos menstruais analisados. ID: Identificação. ¹: estudo original. ²: estudo¹ replicado em amostra diferente.

■ Período de coleta dos dados vocais. Cada participante foi gravada em um dia dentro desse período.

□ Dia hipotético da ovulação.

O comportamento hormonal flutua sistematicamente ao longo do ciclo menstrual. O ciclo menstrual tem início no primeiro dia da menstruação, cujo fluxo é de aproximadamente 5 dias de duração. Neste período, os níveis de estrogênio e progesterona estão baixos. A medida que a fase folicular segue, o nível de estrogênio aumenta diariamente até o 14^o dia, quando ocorre a ovulação, desencadeada por um aumento no LH. Após a ovulação, a fase lútea apresenta rápida diminuição do estrogênio para o nível médio, que se mantém até o final do ciclo, quando cai rapidamente antes do fluxo menstrual. A progesterona permanece baixa após o quinto dia de fluxo menstrual. Após a ovulação, o nível de progesterona aumenta continuamente até atingir um pico na metade da fase lútea, e em seguida começa a diminuir até atingir seu nível mais baixo antes do fluxo menstrual do próximo ciclo iniciar (28). Tal comportamento hormonal ao longo do ciclo sugere que durante um período de coleta das vozes extenso, dentro da mesma fase, seja provável que mulheres apresentem dosagens hormonais diferentes. Na figura 3 pode-se observar que alguns estudos programaram um período extenso para a coletas das vozes.

De modo que, ao comparar os estudos em termos de dia de coleta dos dados vocais ao longo do ciclo menstrual, cabe considerar metodologicamente tal variabilidade nos níveis hormonais. Os resultados podem ser diretamente

influenciados sob a perspectiva da linha do tempo de cada fase (se inicial, média ou tardia) em que os dados de voz foram coletados. Neste aspecto, observamos que os estudos informaram o período no qual as mulheres foram avaliadas. Porém, não informaram o dia exato da coleta, com exceção de três estudos (7) (19) (26).

Diante do exposto, consideramos esta variabilidade entre o período da obtenção dos dados de voz uma limitação com implicações na síntese dos resultados apresentados.

Desfechos Vocais

Na análise acústica da voz, o sinal sonoro esperado apresenta onda periódica com uma frequência mínima e variações de amplitude entre ciclos glóticos. Os parâmetros de perturbação ciclo a ciclo refletem as variações dos sinais sonoros nos ciclos glóticos, e eles se correlacionam com a aspereza e rouquidão percebidas na voz. Os principais parâmetros de perturbação são aqueles associados com a frequência (jitter) e a intensidade (shimmer) da voz. Juntamente com a f_0 e a HNR, estas medidas foram as mais utilizadas pelos estudos (19).

Variações nos valores de jitter eram esperados durante o ciclo menstrual visto que podem representar uma pequena variação na massa ou na tensão das pregas vocais. Medidas para jitter indicam a variabilidade da frequência fundamental. A medida de shimmer oferece uma percepção indireta do ruído na voz, quanto maiores os valores de shimmer, maior é a quantidade de ruído. A proporção harmônico-ruído (HNR) relaciona o componente harmônico e quantidade de ruído presentes na voz e apresenta relação direta com a qualidade vocal. Quanto menor o nível de ruído, há melhor definição dos harmônicos (19).

Os resultados encontraram grande variabilidade para f_0 e suas medidas de perturbação em todas as fases do ciclo menstrual. Pode se atribuir esta variação a falta de padronização entre os períodos das fases estudadas bem como das fases escolhidas para serem comparadas entre si.

Valores maiores para jitter foram encontrados na fase folicular (3), (13), (18), (19), (29) e na fase lútea (10), (12), (25), (26), (27). Da mesma forma, para shimmer, foram encontrados valores maiores na fase folicular (12), (13), (18), (19), (23), (29) e na fase lútea (3), (10), (25), (27). Considerando os períodos nos quais tais estudos

avaliaram as mulheres (lútea tardia e folicular inicial), as fases pré-menstrual e menstrual foram as que apresentaram piores vozes em relação aos componentes ruído e a variabilidade do sinal. Outras variações nos parâmetros de qualidade vocal, como rouquidão e soproidade de leve a moderada foram encontrados nesta mesma fase (19).

Houve variação da frequência fundamental (f_0) com valores mais baixos predominantemente na fase lútea tardia (pré-menstrual).

Um maior comprometimento da qualidade da voz, como aumento na tensão e instabilidade foram associados a níveis decrescentes de estradiol (27), (29). A voz foi percebida como melhor para o grau e parâmetros de aspereza, soproidade, astenia, e tensão durante níveis de estrogênio e progesterona altos e mostrou um declínio significativo quando houve diminuição nesses níveis durante o período pré-menstrual (18).

O desempenho fonoarticulatório foi influenciado pela flutuação hormonal, apresentando parâmetros de intensidade vocal mais forte e velocidade mais lenta de conexão do discurso em participantes com mais de 25 anos (2) e uma interação nos tons mais altos em declarações exclamativas na fase lútea média em comparação com a fase folicular (5). Modulações na fala contextual requerem maior expressividade e conseqüentemente maior controle dos ajustes vocais. Flutuações hormonais podem repercutir em tais ajustes.

Os resultados de dois estudos (16), (11) sugerem que os hormônios desempenham algum papel na formação dos padrões VOT da fala. As fases folicular e lútea parecem afetar este componente temporal da fala, supondo que o estrogênio atua como um facilitador, e contribui para o aumento da distinção fonética.

Bryant and Haselton, 2009 encontraram aumentos de pitch durante a fase de alta fertilidade. Segundo o autor, é viável considerar que essas mudanças na feminilidade vocal ocorridas com a proximidade da ovulação ocorram principalmente ou exclusivamente durante tarefas de comunicação social.

De modo geral, as vozes analisadas na pré-menstruação e na menstruação foram apontadas como tendo a pior qualidade vocal. Por outro lado, as vozes apresentaram melhora com a proximidade da ovulação.

Os resultados mostraram que as mudanças na voz em decorrência da flutuação hormonal durante o ciclo menstrual são sutis.

CONCLUSÃO

Concluiu-se com a presente revisão integrativa que o estado hormonal (fase do ciclo menstrual e níveis hormonais de estrogênio e progesterona) devem ser levados em consideração em estudos que investigam produção da voz e fala, incluindo as características relacionadas ao discurso contextualizado.

Também, é de importância para a clínica da voz avaliar os aspectos relacionados ao ciclo de vida feminino ao abordar o desempenho vocal. Mesmo mudanças sutis nos parâmetros de voz, em decorrência do ciclo menstrual, podem ser relevantes para guiar as intervenções necessárias em diferentes condições apresentadas, especialmente as que demandam um maior esforço laríngeo e preservação da qualidade da voz. Ademais, o conhecimento das mudanças vocais provenientes da flutuação hormonal durante o ciclo menstrual pode favorecer o desenvolvimento de programas de conservação da saúde vocal feminina.

Os estudos presentes na literatura apresentaram algumas limitações que viabilizem sua comparação como, pequeno tamanho amostral, fase do ciclo menstrual em que foi coletada a amostra vocal, diferentes medidas vocais utilizadas com métodos não padronizados e utilização de método para identificação da ovulação variáveis quanto à precisão, dependente de autorrelato e da memória das participantes. Essas múltiplas formas de abordagem metodológica enfraqueceram as evidências disponíveis para melhor identificar essas mudanças menstruais e seus efeitos na voz.

Os resultados apontaram para a necessidade de maior rigor metodológico e padronização nos dados em estudos futuros. Também, sugere-se o seguimento da realização de uma revisão sistemática para análise da qualidade e estimativas de efeito.

REFERÊNCIAS

1. Newman SR, Butler J, Hammond EH, Gray SD. Preliminary report on hormone receptors in the human vocal fold. *J Voice Off J Voice Found.* 2000 Mar;14(1):72–81.
2. Gunjawate DR, Aithal VU, Ravi R, Venkatesh BT. The Effect of Menstrual Cycle on Singing Voice: A Systematic Review. *J Voice Off J Voice Found.* 2017 Mar;31(2):188–94.
3. Shoffel-Havakuk H, Carmel-Neiderman NN, Halperin D, Shapira Galitz Y, Levin D, Haimovich Y, et al. Menstrual Cycle, Vocal Performance, and Laryngeal Vascular Appearance: An Observational Study on 17 Subjects. *J Voice.* 2018;32(2):226–33.
4. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiol E Serviços Saúde.* 2015 Jun;24(2):335–42.
5. Meurer EM, Moura AD, Rechenberg L, von Eye Corleta H, Capp E. Vocal Range in the Speech of Users of Low-Dose Oral Contraceptives. *J Voice.* 2017;31(3):390.e17-390.e21.
6. Meurer EM, Fontoura GVF, Corleta HVE, Capp E. Speech Articulation of Low-Dose Oral Contraceptive Users. *J Voice.* 2015;29(6):743–50.
7. Morris RJ, Gorham-Rowan MM, Herring KD. Voice Onset Time in Women as a Function of Oral Contraceptive Use. *J Voice.* 2009;23(1):114–8.
8. Gorham-Rowan M, Fowler L. Aerodynamic assessment of young women's voices as a function of oral contraceptive use. *Folia Phoniatr Logop.* 2008;60(1):20–4.
9. Meurer EM, Garcez V, von Eye Corleta H, Capp E. Menstrual Cycle Influences on Voice and Speech in Adolescent Females. *J Voice.* 2009;23(1):109–13.
10. Tatar EC, Sahin M, Demiral D, Bayir O, Saylam G, Ozdek A, et al. Normative Values of Voice Analysis Parameters with Respect to Menstrual Cycle in Healthy Adult Turkish Women. *J Voice.* 2016;30(3):322–8.
11. Whiteside SP, Hanson A, Cowell PE. Hormones and temporal components of speech: Sex differences and effects of menstrual cyclicity on speech. *Neurosci Lett.* 2004;367(1):44–7.
12. Pavela Banai I. Voice in different phases of menstrual cycle among naturally cycling women and users of hormonal contraceptives. *PLoS ONE [Internet].* 2017;12(8). Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85028323695&doi=10.1371%2fjournal.pone.0183462&partnerID=40&md5=9c04d9dba75e91c8a2edc2d0f6505ddb>
13. Bryant GA, Haselton MG. Vocal cues of ovulation in human females. *Biol Lett.* 2009;5(1):12–5.
14. Wilson L. Action of testosterone propionate in a case of endometriosis. *Endocrinology.* 1940;27(1):29–32.
15. Silverman E-M, Zimmer CH. Effect of the Menstrual Cycle on Voice Quality. *Arch Otolaryngol.* 1978;104(1):7–10.
16. Wadnerkar MB, Cowell PE, Whiteside SP. Speech across the menstrual cycle: A replication and extension study. *Neurosci Lett.* 2006;408(1):21–4.
17. Kumar S, Basu S, Sinha A, Chatterjee I. The effect of menstrual cycle on nasal resonance characteristics in females. *Commun Disord Q.* 2012;33(4):245–8.
18. Çelik Ö, Çelik A, Ateşpare A, Boyacı Z, Çelebi Ş, Gündüz T, et al. Voice and speech changes in various phases of menstrual cycle. *J Voice.* 2013;27(5):622–6.

19. Figueiredo LC de, Gonçalves MIR, Pontes A, Pontes P. Estudo do comportamento vocal no ciclo menstrual: avaliação perceptivo-auditiva, acústica e auto-perceptiva. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2004 Jun;70(3):331–9.
20. Kunduk M, Vansant MB, Ikuma T, McWhorter A. The Effects of the Menstrual Cycle on Vibratory Characteristics of the Vocal Folds Investigated With High-Speed Digital Imaging. *J Voice.* 2017;31(2):182–7.
21. Patel Rita R., Awan Shaheen N., Barkmeier-Kraemer Julie, Courey Mark, Deliyski Dimitar, Eadie Tanya, et al. Recommended Protocols for Instrumental Assessment of Voice: American Speech-Language-Hearing Association Expert Panel to Develop a Protocol for Instrumental Assessment of Vocal Function. *Am J Speech Lang Pathol.* 2018 Aug 6;27(3):887–905.
22. Plexico LW, Sandage MJ, Kluess HA, Franco-Watkins AM, Neidert LE. Blood plasma hormone–level influence on vocal function. *J Speech Lang Hear Res.* 2020;63(5):1376–86.
23. Fischer J, Semple S, Fickenscher G, Jürgens R, Kruse E, Heistermann M, et al. Do women’s voices provide cues of the likelihood of ovulation? the importance of sampling regime. *PLoS ONE* [Internet]. 2011;6(9). Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-80053023101&doi=10.1371%2fjournal.pone.0024490&partnerID=40&md5=edfd92d68bca632257d0ad2610a4aafd>
24. Gangestad SW, Haselton MG, Welling LLM, Gildersleeve K, Pillsworth EG, Burriss RP, et al. How valid are assessments of conception probability in ovulatory cycle research? Evaluations, recommendations, and theoretical implications. *Evol Hum Behav.* 2016 Mar 1;37(2):85–96.
25. Chae SW, Choi G, Kang HJ, Choi JO, Jin SM. Clinical analysis of voice change as a parameter of premenstrual syndrome. *J Voice.* 2001;15(2):278–83.
26. Higgins MB, Saxman JH. Variations in vocal frequency perturbation across the menstrual cycle. *J Voice.* 1989;3(3):233–43.
27. Arruda P, Diniz da Rosa MR, Almeida LNA, de Araujo Pernambuco L, Almeida AA. Vocal Acoustic and Auditory-Perceptual Characteristics During Fluctuations in Estradiol Levels During the Menstrual Cycle: A Longitudinal Study. *J Voice.* 2019;33(4):536–44.
28. Rodney JP, Sataloff RT. The Effects of Hormonal Contraception on the Voice: History of Its Evolution in the Literature. *J Voice.* 2016;30(6):726–30.
29. Raj A, Gupta B, Chowdhury A, Chadha S. A Study of Voice Changes in Various Phases of Menstrual Cycle and in Postmenopausal Women. *J Voice.* 2010;24(3):363–8.

ANEXO 1

Guia de busca nas bases de dados

SINTAXE PUBMED

```
((("women*" [All Fields] OR "women" [MeSH Terms] OR "female*" [All Fields] OR
"female" [MeSH Terms] OR "adolescent*" [All Fields] OR "adolescent" [MeSH
Terms] OR "adult*" [All Fields] OR "adult" [MeSH Terms]) AND ("hormone*" [All
Fields] OR "hormones" [MeSH Terms] OR "menarche*" [All Fields] OR
"menarche" [MeSH Terms] OR "climacteri*" [All Fields] OR "climacteric" [MeSH
Terms] OR "menstrual cycle" [All Fields] OR "menstrual cycle" [MeSH Terms] OR
"fertile period" [All Fields] OR "follicular phase" [All Fields] OR "luteal phase" [All
Fields] OR "menstruation*" [All Fields] OR "menopaus*" [All Fields] OR
"menacme" [All Fields]) AND ("voic*" [All Fields] OR "voice" [MeSH Terms] OR
"speech*" [All Fields] OR "speech" [MeSH Terms] OR "vocal" [All Fields] OR "voice
disorders" [MeSH Terms])) NOT ("transgender*" [All Fields] OR "transsexual*" [All
Fields] OR "male to female*" [All Fields] OR "female to male*" [All Fields] OR
"carcinoma*" [All Fields] OR "cancer" [All Fields] OR "tumor*" [All Fields] OR
"neoplasm*" [All Fields] OR "transsexualism" [All Fields])) AND (humans [Filter])
```

COMO ACESSAR:

1. Acesse o link <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/advanced/>
2. Copie/cole a sintaxe acima na caixa "Query box"
3. Clique em "Send to" e em "citation manager"
4. Selecione "all results" e clique em "create file"
5. Importar esse arquivo para o gerenciador de referências

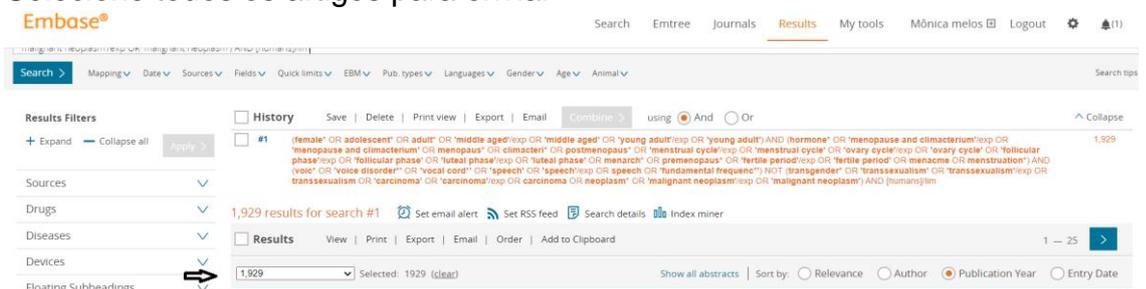
SINTAXE EMBASE

```
(female* OR adolescent* OR adult* OR 'middle aged'/exp OR 'middle aged' OR
'young adult'/exp OR 'young adult') AND (hormone* OR 'menopause and
climacterium'/exp OR 'menopause and climacterium' OR menopaus* OR
```

climacteri* OR postmenopaus* OR 'menstrual cycle'/exp OR 'menstrual cycle'
 OR 'ovary cycle'/exp OR 'ovary cycle' OR 'follicular phase'/exp OR 'follicular
 phase' OR 'luteal phase'/exp OR 'luteal phase' OR menarch* OR premenopaus*
 OR 'fertile period'/exp OR 'fertile period' OR menacme OR menstruation*) AND
 (voic* OR 'voice disorder*' OR 'vocal cord*' OR 'speech' OR 'speech'/exp OR
 speech OR 'fundamental frequenc*') NOT (transgender* OR 'transsexualism'
 OR 'transsexualism'/exp OR transsexualism OR 'carcinoma' OR
 'carcinoma'/exp OR carcinoma OR neoplasm* OR 'malignant neoplasm'/exp
 OR 'malignant neoplasm') AND [humans]/lim AND ('article'/it OR 'article in
 press'/it OR 'conference paper'/it)

COMO ACESSAR:

1. Acesse o link <https://www-embase.ez45.periodicos.capes.gov.br/#advancedSearch/default>
2. Copie/cole a sintaxe acima na caixa de busca “Advanced Search”
3. Clique em “search”
4. Selecione todos os artigos para enviar



5. Clique em “export” e exporte em formato RIS.
6. Importar esse arquivo para o gerenciador de referências

SINTAXE SCIELO

((female*) OR (wom?n*) OR (youth*) OR (teenage*) OR (adult*) OR ("middle aged") OR
 (young*) OR (adolescen*) OR (adult*) OR (j?ven*) OR (juventud*) OR (mujer*) OR (fem?nino)
 OR (hembra*) OR (mayor*) OR (female*) OR (wom?n*) OR (youth*) OR (teenage*) OR (adult*)
 OR ("middle aged") OR (young*)) AND ((hormon*) OR (climater*) OR (*menop?us*) OR
 (*menstrua*) OR (endometr*) OR (ovula*) OR (ovar*) OR (folic*) OR (lutea*) OR (menarca)
 OR (menacme) OR (hormon*) OR (clima\$ter*) OR (*menop?us*) OR (*menstrua*) OR (endometr*)
 OR (ovula*) OR (menarquia) OR (hormon*) OR (clima\$ter*) OR (*menop?us*) OR (*menstrua*)
 OR (endometr*) OR (ovula*) OR (ovar*) OR ('reproductive cycle') OR (fol\$ic*) OR (*menarch*)
 OR (lutea*)) AND ((voz*) OR (voca*) OR (fala) OR ('frequência fundamental') OR (voz*) OR
 (habla) OR (vocal) OR (voic*) OR (speech*) OR (speak*) OR ("fundamental frequency") OR
 (vocal))

COMO ACESSAR:

1. Acesse o link <https://scielo.org/>

2. Copie/cole a sintaxe acima na caixa de busca
3. Clique em “exportar” e exporte em formato RIS. Selecione a caixa “todos os registros”.
4. Importar esse arquivo para o gerenciador de referências

SINTAXE SCOPUS

(TITLE-ABS-KEY (wom?n* OR female* OR adolescent* OR adult* OR "middle aged") AND TITLE-ABS-KEY (hormone* OR menarche* OR climacteri* OR "menstrual cycle" OR "fertile period" OR "follicular phase" OR "luteal phase" OR menstruation* OR *menopaus* OR menacme OR "ovary cycle") AND TITLE-ABS-KEY (voic* OR speech* OR vocal OR speak* OR "fundamental frequenc*") AND NOT TITLE-ABS-KEY (transgender* OR transsexualism OR carcinoma OR neoplasm* OR 'malignant AND neoplasm' OR cancer OR tumor)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 1999) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1998) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1997) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1996) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1995) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1994) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1993) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1992) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1991) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1990) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1989) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1988) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1987) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1986) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1985) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1984) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1983) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1982) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1981) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1980) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1979) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1978) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1977) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1976) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1975) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1974) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1973) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1972) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1971) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1970) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1969) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1968) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1967) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1966) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1965) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1964) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1963) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1961) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1959) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1958) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1955) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1954) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1953) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1943) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1942) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1940) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1935) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1929) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 1927))

(TITLE-ABS-KEY (wom?n* OR female* OR adolescent* OR adult* OR "middle aged") AND TITLE-ABS-KEY (hormone* OR menarche* OR climacteri* OR "menstrual cycle" OR "fertile period" OR "follicular phase" OR "luteal phase" OR menstruation* OR *menopaus* OR menacme OR "ovary cycle") AND TITLE-ABS-KEY (voic* OR speech* OR vocal OR speak* OR "fundamental frequenc*") AND NOT TITLE-ABS-KEY (transgender* OR transsexualism OR carcinoma OR neoplasm* OR 'malignant AND neoplasm' OR cancer OR tumor)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2012) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2011) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2010) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2009) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2008) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2007) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2006) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2005) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2004) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2003) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2002) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2001) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2000))

COMO ACESSAR:

1. Acesse o link <https://www-scopus.ez45.periodicos.capes.gov.br/search/form.uri?display=basic#basic>
2. Clique em "Advanced document search"
3. Copie/cole a sintaxe acima na caixa "Enter query string"

4. Selecione a caixa “All” e clique em exportar
5. Selecione o formato e clique em Export.
6. Importar esse arquivo para o gerenciador de referências

Formatos:

RIS – ZOTERO

MENDELEY/BiBTeX - Mendeley