

# Análise acústica da voz falada nos períodos pré e pós-menstrual: estudo comparativo

**Lourdes Bernadete Rocha de Souza<sup>1</sup>**

**Daniely Freire Monteiro<sup>2</sup>**

**Thaís Rafaela de Sousa Araújo<sup>2</sup>**

## **Resumo**

Este trabalho teve por objetivo analisar acusticamente a voz falada nos períodos pré e pós-menstrual, bem como verificar possíveis alterações vocais existentes nesse período, realizando um estudo comparativo. Participaram do estudo 27 mulheres, com idades entre 19 e 39 anos. Para análise acústica da voz, foram realizadas gravações da voz falada nos dois dias que antecedem o período menstrual e três dias após o término desse período. Os parâmetros analisados demonstraram alterações estatisticamente significantes entre os dois períodos. Concluiu-se que as alterações hormonais existentes nesse período influenciam de maneira significativa a voz, modificando a qualidade vocal, apesar de a maioria das participantes deste estudo não o perceberem.

**Palavras-chave:** Voz – Análise acústica – Menstruação.

## **INTRODUÇÃO**

Uma voz de boa qualidade, para o ouvinte, e emitida sem desconforto, para o falante, está na dependência tanto da atividade harmônica desenvolvida pelos músculos envolvidos na produção da voz, como da integridade dos tecidos do aparelho fonador. Assim, a voz pode sofrer modificações de acordo com as condições da saúde vocal, do contexto e das situações de comunicação em que se realiza o ato de fala.

A fonação é reconhecidamente uma função inata; mesmo assim, sabe-se que a o desenvolvimento da voz ocorre paralelamente ao desenvolvimento orgânico do indivíduo, sendo o

período de 25 a 45 anos de idade considerado como o de máxima eficiência vocal.

Fatores como idade, sexo, alterações orgânicas da laringe, desvios no comportamento vocal, oscilações psicológicas e emocionais, assim como alterações hormonais (dentre estas o ciclo menstrual) podem interferir na produção adequada da voz.

A laringe humana é um órgão hormônio-dependente, sendo, portanto, a voz muito sensível às alterações hormonais. Os hormônios atingem especialmente a região genital, porém podem acometer mucosas, músculos, ossos e

<sup>1</sup> Professora Adjunto Doutora em Fonoaudiologia. Centro de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN

<sup>2</sup> Graduada em Fonoaudiologia e Especialista em Motricidade Orofacial pela Universidade Potiguar - UnP

### **Correspondência para / Correspondence to:**

Lourdes Bernadete Rocha de Souza  
Centro de Ciências da Saúde – CCS  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN  
Rua General Gustavo Cordeiro de Farias, s/n  
59010-180. Natal – Rio Grande do Norte - Brasil  
Tel.: (84) 3215-4223  
E-mail: loudanah@oi.com.br

outros órgãos do corpo, inclusive a laringe, atuando geralmente na lâmina própria da mucosa laríngea e provocando acúmulo hídrico nessa região. Tal retenção é mais evidente nas pregas vocais, devido ao fato de o tecido conjuntivo da camada mais superficial ser mais frouxo, quando comparado ao restante da mucosa. Vale ressaltar que essa retenção hídrica proporciona maior volume das pregas vocais ocasionando diminuição na frequência de suas vibrações e, conseqüentemente, diminuição do pitch.<sup>1, 2</sup> Podem ainda ser observados sintomas como leve rouquidão, fadiga vocal, dificuldade em atingir notas altas, perda de harmônicos, diminuição da eficiência vocal, mudanças na qualidade da voz e sensação de dificuldade na emissão, sendo estes mais aparentes para quem fala do que para quem ouve. Tais efeitos vocais negativos são decorrentes de alterações fisiológicas, anatômicas e emocionais que geralmente ocorrem no período pré-menstrual. São mais conhecidos como "laringopatia pré-menstrual" e aparecem, principalmente, do segundo ao terceiro dia que antecede a menstruação.<sup>3</sup>

Outras alterações manifestadas na síndrome pré-menstrual – entendida como um grupo de sintomas relacionados ao período pré-menstrual – podem ser descritas, tais como desordens do humor, labilidade emocional, ansiedade, irritabilidade, depressão, reduzida capacidade de concentração, insônia, dentre outros, presentes em algumas mulheres, que afetam sua performance vocal.<sup>3</sup>

No período pré-menstrual, recorrendo-se à videoendoscopia, podem-se observar pregas vocais congestionadas, com microvarizes em sua região superior, assimetria vibratória visível na estroboscopia, espessamento e redução da secreção glandular, edemaciamento submucoso, devido à fragilidade vascular, e fenda posterior. É possível, além disso, constatar-se uma redução do tônus muscular e da força de contração do músculo vocal.<sup>2</sup> É importante ressaltar que essas alterações e os desvios vocais também podem ser observados devido a inúmeros outros fatores não apenas relacionados ao período pré-menstrual.

Também, durante o período pré-menstrual, é comum ocorrerem alterações da voz,

embora poucas sejam as mulheres que as percebem. O edema na mucosa da laringe ocorre em virtude da redução de estrogênio no sangue. Essa alteração hormonal mascara o brilho da voz, tornando o canto inseguro. A alteração vocal aparece geralmente 4 ou 5 dias antes do fluxo menstrual, embora, entre 24 e 48h após a menstruação, tais sintomas tendam a desaparecer, restaurando-se, assim, a normalidade da voz.<sup>3</sup>

Estudos relacionados às mudanças vocais no período pré-menstrual tiveram como causas relatadas problemas relacionados com o pitch, o volume, a qualidade e a flexibilidade vocal.<sup>4</sup> Em uma pesquisa realizada<sup>5</sup> com 15 mulheres, submetidas a gravações da voz nos períodos pré, peri e pós-menstrual, concluiu-se que 12, dentre as 15 participantes, apresentaram tendência à redução da  $F_0$  no período pré-menstrual, em relação aos outros dois períodos analisados. Porém se verificou que a diferença foi mais marcante quando comparados os períodos pré e pós-menstruação, sendo a diminuição da  $F_0$  mais evidente no período pré-menstrual.

Em outro estudo, que contou com a participação de 48 mulheres cantoras profissionais, 73% dos sujeitos envolvidos associou a menstruação a alterações vocais e 37% associou o uso de contraceptivos orais com alguma alteração na voz.<sup>6</sup> As alterações vocais ocorridas no período pré-menstrual são mais evidentes para as cantoras, devido ao fato de elas empregarem um maior alcance da voz e também em virtude de poderem realizar abusos vocais que favorecem mudanças nas pregas vocais.<sup>7</sup>

A relação entre voz e hormônios femininos já é bem estabelecida, porém informações sobre os mecanismos inerentes a essa relação podem promover melhores intervenções durante as diferentes fases da vida das mulheres, incluindo a puberdade, o ciclo menstrual, a gestação, a menopausa e o envelhecimento.<sup>8</sup>

Apesar de se haver constatado a possibilidade de ocorrerem alterações hormonais e vocais durante o período menstrual, as mulheres geralmente não as percebem e sequer têm consciência de quaisquer variações ocorridas na voz durante esse período. Por conseguinte, justifica-se a realização deste estudo, no sentido de verificar a presença de possíveis alterações vo-

cais no período pré-menstrual, analisando-se acusticamente a voz falada, destacando-se os parâmetros relacionados à frequência fundamental ( $F_0$ ), ao *jitter*, ao *shimmer* e à proporção harmônico-ruído (H/N), durante os períodos pré e pós-menstrual, e traçando-se as alterações vocais percebidas pelas participantes desta investigação durante o período pré-menstrual.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Potiguar, sob o nº 058/2004. As participantes da pesquisa, por meio da assinatura de um termo de consentimento, autorizaram a publicação dos resultados do referido trabalho, concedendo também o direito de retenção e uso, para quaisquer fins de ensino e divulgação em jornais e (ou) revistas científicas do País e do estrangeiro, conforme Resolução MS/CNS/CNEP nº 196/96, de 10 de outubro de 1996.

A presente pesquisa foi realizada mediante a análise acústica da voz de 27 adultos do gênero feminino, na faixa etária entre 19 e 39 anos de idade, sendo a média de idade de 25 anos. Todas eram brasileiras, nativas do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil, com domicílio na cidade do Natal, onde se processou este estudo.

Em função dos objetivos a serem alcançados, foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão: mulheres com idades entre 18 e 40 anos; com ciclos menstruais regulares; ausência de alterações na voz; não fumantes; não usuárias de anticoncepcionais orais; e sem queixas de alterações hormonais.

Inicialmente, os sujeitos da pesquisa participaram de uma entrevista, sendo aplicado um questionário elaborado pelas autoras do estudo, baseado na literatura pesquisada, constituído de itens objetivos, os quais abordaram questões referentes à regularidade ou irregularidade do ciclo menstrual, a alterações hormonais ou endocrinológicas, ao tabagismo, a alterações vocais, ao uso de anticoncepcionais, a autopercepção de sintomas vocais durante o

período pré-menstrual, aos cuidados com a voz nesse período, bem como ao uso profissional da voz. Ressalta-se que foi realizada uma amostragem por conveniência, em que se aplicaram 40 questionários, porém somente 27 das participantes foram submetidas à análise acústica da voz, em virtude de as demais não estarem em sintonia com os critérios de inclusão previamente estabelecidos.

As gravações foram realizadas no Laboratório de Voz da Universidade Potiguar, em sala acusticamente tratada, apresentando ruído ambiental em torno de 40 dB de NPS, medido por meio de um medidor de pressão sonora marca MINIPA MSL-135. Para as gravações, foi utilizado o microcomputador marca IBM 65-40, Processador 379 MegaHz, 94 megabytes de memória, com uma placa de som de 16 bits e microfone unidirecional marca CLONE *multimedia System*. A onda sonora foi gravada através do programa de Análise Acústica dos Sons da Fala<sup>8</sup>, eliminando-se o início e o fim da emissão, por suas características irregulares, as quais ocorrem devido à instabilidade fonatória.

Para a análise acústica da voz, foram realizadas gravações da voz falada, dois dias antes do início da menstruação, sendo solicitada às participantes uma emissão sustentada da vogal |a|, por 3 segundos, estando os sujeitos de pé, a uma distância de 15cm do microfone. Uma nova gravação foi realizada no terceiro dia após o término da menstruação, para posterior comparação. A escolha do período pré-menstrual para as gravações, vale enfatizar, está associada à ocorrência de alterações da voz durante esse período.<sup>3</sup>

Por meio da emissão sustentada da vogal |a|, analisaram-se os parâmetros: frequência fundamental -  $F_0$ , *jitter*, *shimmer* e proporção harmônico ruído - H/N. Esclarece-se que a escolha pela vogal |a| deu-se em virtude de essa ser uma vogal oral, aberta, central, neutra, e também porque sua natureza articulatória torna evidentes as mínimas alterações no equilíbrio mioelástico da laringe, sendo, assim, a vogal que mais evidencia a disфонia. Por isso mesmo, é considerada ideal para qualquer teste de voz, em que a emissão mínima é de 1 segundo para análise, conforme preconizado pela literatura.

Em virtude de as medidas utilizadas como parâmetros poderem variar de equipamento para equipamento, é necessário estabelecer os padrões de normalidade preconizados em cada programa de análise acústica. Neste estudo, utilizou-se o programa de Análise Acústica dos Sons da Fala, o qual determina os seguintes valores de padrões de normalidade: **Jitter**: < 1; **Shimmer**: < 0,5; Proporção harmônico/ruído: > 4,5.

Posteriormente à análise acústica da voz falada, os dados colhidos receberam tratamento estatístico, para verificar a sua significância. Nesse procedimento, utilizou-se o teste não-paramétrico Wilcoxon para a frequência fundamental-  $F_0$  e **jitter**, pelo fato de essas variáveis não apresentarem uma distribuição normal. Os parâmetros **shimmer** e proporção harmônico ruído foram analisados estatisticamente pelo teste paramétrico “T” de Student, pois suas variáveis apresentaram uma distribuição normal.

Os resultados da análise dos questionários e dos parâmetros analisados, considerando os padrões de normalidade do programa de análise acústica utilizado neste estudo, estão em valores percentuais, dispostos em tabelas e gráficos.

## RESULTADOS

A análise dos dados obtidos por meio da aplicação dos questionários demonstrou que 56% (17) das participantes deste estudo não percebem alterações vocais durante o período pré-menstrual. A voz grave é percebida durante esse período por 16% (5); no entanto 13% (4) relataram dificuldade em atingir notas agudas e 6% (2) relataram sensação de cansaço vocal durante o período pré-menstrual. A ausência de alterações nesse período foi mencionada por 6% (2), enquanto 3% (1) fizeram referência à rouquidão como sintoma evidente no período pré-menstrual (Tabela 1).

Em relação aos cuidados com a voz durante o período pré-menstrual, 89% (24) relataram ausência de cuidados com a voz no referido período, porém 11% (3) revelaram que

Tabela 1 – Valores percentuais dos sintomas vocais, cuidados com a voz e uso profissional da voz no período pré-menstrual

	n=27	%
Sintomas vocais		
Não percebem	17	56
Voz grave	05	16
Dificuldade de atingir frequências agudas	04	13
Cansaço vocal	02	06
Nenhuma alteração	02	06
Rouquidão	01	03
Cuidados com a voz		
Nenhum	24	89
Hidratação	03	11
Fala Menos	00	00
Uso profissional da voz		
Sim	02	07
Não	25	93

cuidam da hidratação durante esse período; nenhuma participante fez referência ao fato de falar menos durante o período pré-menstrual (Tabela 1).

Quanto ao uso profissional da voz, apenas 7% (2) revelaram fazer uso da voz em atividades profissionais, sendo uma delas professora e a outra coralista. A voz não é usada profissionalmente por 93% (25) das participantes (Tabela 1).

Em relação aos resultados obtidos por meio da análise acústica, e considerando os padrões de normalidade estabelecidos pelo programa de Análise Acústica dos Sons da Fala, realizou-se a análise dos parâmetros  $F_0$ , **jitter**, **shimmer** e proporção harmônico ruído, conforme demonstrado nas tabelas a seguir.

De acordo com os dados da Tabela 2, observou-se que 89% dos sujeitos investigados apresentaram  $F_0$  mais baixa – média de 200Hz

Tabela 2 – Valores percentuais  $F_0$ , **Jitter**, **Shimmer** e N/H no período pré-menstrual

	n=27	%
Frequência Fundamental – $F_0$		
Mais baixa no período pré-menstrual	24	89
Sem alteração no período pré-menstrual	03	11,1
<b>Jitter</b>		
Com alteração no período pré-menstrual	23	85,2
Sem alteração no período pré-menstrual	04	14,8
<b>Shimmer</b>		
Modificado no período pré-menstrual	06	22,3
Sem modificação no período pré-menstrual	17	62,9
Menor valor no período pré- menstrual	04	14,8
Proporção Harmônico Ruído- N/H		
Com alteração no período pré-menstrual	12	45
Sem alteração no período pré-menstrual	15	55

Tabela 3 – Valores das médias das variáveis  $F_0$  e *Jitter* nos períodos pré e pós menstrual, com seus respectivos DP e p-valor.

	Pré- Menstrual	Pós- Menstrual	Valor - P
	Frequência Fundamental – $F_0$		
Média	200	216	0,000 (1)
DP	24,19	16,2	
	Jitter		
Média	2,3	0,82	0,0001 (2)
DP	1,11	0,15	

(1) Valor  $p < 0,05$  considerado estatisticamente significativo. Teste Estatístico: Wilcoxon

(2) Valor  $p < 0,05$  considerado estatisticamente significativo. Teste Estatístico: "T" de Student

Tabela 4 – Valores das médias das variáveis *Shimmer* e N/H nos períodos pré e pós menstrual, com seus respectivos DP e p-valor

	Pré- Menstrual	Pós- Menstrual	Valor - P
	Shimmer		
Média	0,31	0,15	0,000 (1)
DP	0,37	0,14	
	Proporção Harmônico Ruído		
Média	4,33	5,60	0,00 (2)
DP	1,89	0,71	

(1) Valor  $p < 0,05$  considerado estatisticamente significativo. Teste Estatístico: "T" de Student

(2) Valor  $p < 0,05$  considerado estatisticamente significativo. Teste Estatístico: Wilcoxon

(Tabela 3) – no período pré menstrual, quando comparado com o pós-menstrual – média de 216 Hz (Tabela 3). No período pré-menstrual, 7,4% demonstraram  $F_0$  mais aguda e 3,7% não apresentaram mudanças de  $F_0$  entre os dois períodos analisados.

A variável *jitter* mostrou-se alterada, no período pré-menstrual – média de 2,30 (Tabela 3) – em 85,2% dos sujeitos pesquisados (Tabela 2). Já no pós-menstrual, houve normalização dos valores dessa variável – média de 0,82 (Tabela 3). Em 14,8% das participantes, observaram-se valores dessa variável dentro dos padrões de normalidade. Não obstante, entre esses, 7,4% apresentaram menor valor no pré-menstrual, comparando-se com o pós menstrual, e 7,4% não apresentaram alteração entre os dois períodos analisados (Tabela 2).

Quanto à variável *shimmer*, 62,9% das participantes não apresentaram modificação

(Tabela 2), porém 22,3% apresentaram *shimmer* modificado com maior valor no período pré-menstrual, enquanto 14,8% apresentaram menor valor de *shimmer* durante o período pré-menstrual, quando comparado com o período pós-menstrual (Tabela 4).

Com relação à variável proporção harmônico ruído, 55% das participantes não apresentaram alterações no período pré-menstrual (Tabela 2). Já 45% demonstraram essa variável alterada no período pré-menstrual – média de 4,33 (Tabela 4) –, tendo-se normalizado no período pós-menstrual – média de 5,60 (Tabela 4).

No tratamento estatístico, compararam-se os valores apresentados nos períodos pré e pós-menstrual. Para os parâmetros  $F_0$ , *jitter*, *shimmer* e proporção harmônico ruído, estabeleceram-se duas hipóteses. A  $H_0$ , em que o parâmetro analisado independe dos períodos pré e pós-menstrual, e a  $H_1$ , em que o parâmetro analisado depende dos períodos pré e pós-menstrual. Considerando-se que, para o  $p < 0,05$ , rejeita-se a hipótese  $H_0$  e aceita-se a hipótese  $H_1$ , confirma-se que há diferença estatística significativa.

Assim, diante dos resultados obtidos após análise estatística, ficou evidente que as variáveis  $F_0$ , *jitter*, *shimmer* e proporção harmônico ruído, apresentaram  $p < 0,05$ , demonstrando diferença estatisticamente significativa entre os dois períodos, sendo as alterações mais marcantes no período pré-menstrual, as quais tenderam a normalizar-se após a menstruação (Tabela 3; Tabela 4).

## DISCUSSÃO

A importância deste estudo centra-se sobre o quadro atual dos estudos na área da voz, mais especificamente das alterações da voz relacionadas às variações hormonais. A complexidade dessa área de estudo é demonstrada na análise dos resultados das pesquisas efetuadas por diversos estudiosos na área, na revisão de literatura apresentada neste estudo.

De acordo com a Tabela 1, verificou-se que a maioria das participantes não percebe al-

terações vocais durante o período pré-menstrual, corroborando os dados mencionados na literatura.<sup>6</sup> Dentre os demais sintomas vocais, as participantes fizeram referência à presença de voz grave, de dificuldade em atingir notas agudas, de cansaço vocal e de rouquidão, sendo que esses sintomas vocais estão presentes alguns dias antes da menstruação, percebendo-se um alívio quando inicia a menstruação.<sup>3</sup>

Acredita-se que a ausência de cuidados com a voz durante o período pré-menstrual, mencionada pelas participantes (Tabela 1), deve-se à falta de conhecimento sobre a constituição e o funcionamento do próprio trato vocal, assim como às influências hormonais sobre a laringe, as quais favorecem alterações vocais fisiológicas que podem se tornar patológicas devido a comportamentos vocais inadequados durante esse período, como também pelo fato de não necessitarem de fazer uso profissional da voz.

Dentre as participantes deste estudo, duas usam a voz profissionalmente, sendo uma delas professora e a outra coralista. Ressalta-se que a professora afirmou não perceber alterações vocais durante o período pré-menstrual, e a coralista mencionou dificuldade em atingir notas agudas e cansaço vocal no canto, durante esse período. Tais achados corroboram estudos realizados por outros autores que tratam desse tema.<sup>3,6,7</sup> Acredita-se que a dificuldade da professora em perceber alterações no período pré-menstrual reside no uso excessivo da voz falada, o que dificultando a percepção dessas alterações durante esse período, enquanto que, para a coralista, talvez essas alterações sejam mais facilmente percebidas em virtude da necessidade do treino e do grau de controle da voz cantada, tornando o canto inseguro.

Sabe-se que alterações de massa e de comprimento das pregas vocais se refletem nos valores da  $F_0$ . Normalmente, é o que ocorre, por exemplo, na menopausa, quando, sob a ação dos hormônios sexuais, há aumento da massa das pregas, o que culmina na diferença dos valores de  $F_0$  de acordo com sexo. Acredita-se que essa alteração da  $F_0$ , no período pré-menstrual, esteja relacionada às alterações hormonais, que atuam na lâmina própria da mucosa laríngea, provocando acúmulo hídrico nessa região, o que

proporciona aumento da massa das pregas vocais e, conseqüentemente, favorece a redução da  $F_0$ ,<sup>7</sup> discordando dos achados de outros autores<sup>9</sup> em seus estudos, quando mencionam que os valores obtidos de  $F_0$  variaram muito pouco, não indicando, assim, diferença estatisticamente significativa nos períodos pré, peri e pós menstrual.

Quanto à análise dessa variável nos dois períodos analisados, acredita-se que as alterações encontradas no período pré-menstrual estejam relacionadas à aperiodicidade vibratória, ocasionada pelo aumento de massa, corroborando com os relatos da literatura.<sup>1,10</sup> Em nosso estudo, eram esperados maiores índices de perturbação de *jitter* e *shimmer*, uma vez que esses valores são passíveis de apresentar uma pequena variação na massa ou na tensão das pregas vocais, mesmo em indivíduos sem alterações. Porém em decorrência da carga excessiva de fluido nas pregas vocais nesse período, há mudança na massa dessas pregas, o que pode, assim, alterar o comportamento vibratório.

Estudos têm demonstrado que, no período pré-menstrual, a quantidade de ruído está aumentada entre os harmônicos, o que pode elevar os valores de *shimmer*, em virtude do ruído durante a produção vocal. Observou-se que a modificação dessa variável nos períodos pré e pós-menstrual deve-se, provavelmente, à lentidão da vibração das pregas vocais, pelo acúmulo hídrico, ocasionando ruído no espectro, o que se coloca em sintonia com achados da literatura.<sup>9</sup>

Em relação à variável proporção harmônico-ruído (H/N), observou-se que ela apresentou valores inferiores no período pré-menstrual, justificando maior quantidade de ruído entre os harmônicos, decorrente de tais alterações, e demonstrando que, nessa fase, a emissão dos sons não se apresenta tão clara, possivelmente pela maior presença de ruídos à emissão. Todavia, no período pós-menstrual, ficou evidente a estabilização dessa variável. Os mesmos resultados foram encontrados em outros estudos realizados<sup>10</sup> durante o período menstrual, porém tal alteração não ficou evidente durante a ovulação.

Ressalta-se que, neste estudo, 7,3% das participantes apresentaram  $F_0$  mais aguda no período pré-menstrual, quando comparado com o pós-menstrual; 14,8% demonstraram menor valor de shimmer no pré-menstrual em relação aos valores do pós-menstrual e 11% apresentaram maior número de semitons no período pré-menstrual, quando comparado com o pós-menstrual, o que possivelmente pode ser justificado pela presença de ajustes realizados em nível da laringe e (ou) do trato vocal, na tentativa de compensar as alterações anatomofisiológicas inerentes a esse período.

Considerando-se as análises acústicas comparativas da voz, nos períodos pré e pós-menstrual, pode-se observar que houve alterações estatisticamente significantes entre os dois períodos. Acredita-se que tais variações acústicas podem ser decorrentes das modificações hormonais inerentes ao ciclo menstrual, em especial nos dias que antecedem a menstruação.<sup>2,3,4</sup>

## CONCLUSÃO

Após os resultados obtidos e a correlação destes com a literatura pesquisada, concluiu-se que:

- houve alterações na voz no período pré-menstrual nas participantes deste estudo;

- apesar das possíveis alterações vocais presentes no período pré-menstrual, a maioria das participantes não as percebe e, portanto não desenvolve nenhum cuidado com a voz nesse período;

- as alterações hormonais existentes no período pré-menstrual podem influenciar de maneira significativa na voz, fazendo com que haja diminuição da  $F_0$  e, conseqüentemente, alterações nos parâmetros de *jitter*, *shimmer* e proporção harmônico ruído, interferindo na qualidade vocal nesse período, o que condiz com os dados encontrados na literatura estudada;

- há a necessidade da divulgação de informações e orientações quanto às influências hormonais sobre os cuidados com a voz que devem ser desenvolvidos durante o referido período, no intuito de prevenir alterações vocais que podem surgir em virtude da falta de conhecimento e, conseqüentemente, gerar comportamentos vocais inadequados, principalmente em se tratando dos profissionais da voz.

## ***Acoustic analysis of the spoken voice during the pre and post-menstrual periods: comparative study***

### ***Abstract***

***Objective: a comparative study to analyze acoustically and verify possible alterations in the spoken voice during the pre and post-menstrual periods. Method: twenty-seven women between the ages of 19 and 39 years took part in the study. For acoustic voice analysis, recordings were made on the two days before the menstrual period and three days after the end of it. Results: the parameters analyzed showed statistically significant alterations between the two periods. Conclusion: it was concluded that hormonal changes during this period significantly modified voice quality, although it went unnoticed by most of the participants.***

***Keywords: Voice- Acoustic analysis- Menstruation.***

## REFERÊNCIAS

- 1 AMIR, O.; RABIN, L.K.; MUCHNIK, C. The effect of oral contraceptives on voice: preliminary observations. *J. Voice*, St. Louis, v.16, n.2, p.267-273, 2002.

- 2 BOHADANA, S.; SANTORO, P.P.; SENNES, L.U. Doenças hormonais da laringe. In: CAMPOS, C.A.H. de; COSTA, H.O.O. Tratado de otorrinolaringologia: doenças cabeça e pescoço: laringologia e voz. São Paulo: Roca, 2003. v.4., p.451-459.
- 3 SATALOFF, R.T.; EMERICH, K.A.; HOOVER, C.A. Endocrine dysfunction. In: SATALOFF, R.T. Vocal health and pedagogy. San Diego: Singular Publishing, 1998. p.167-173.
- 4 DAVIS, C.B.; DAVIS, M.L. The effects of premenstrual syndrome (PMS) on the female singer. *J. Voice, St. Louis*, v.7, n.4, p.337-353, 1993.
- 5 MOLINA, K.L. et al. Modificação na frequência fundamental da voz associada a manifestações de tensão pré-menstrual. *Fonoaudiol. Bras., Brasília, DF*, v.3, n.4, p.12-17, 2000.
- 6 BOULET, M.J.; ODDENS, B.J. Female voice changes around and after the menopause: an initial investigation. *Maturitas, Limerick*, v.23, n.1, p.15-21, 1996.
- 7 AMIR, O.; BIRON-SHENTAL, T.A. The impact of hormonal fluctuations on female vocal folds. *Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg., Philadelphia*, v.12, n.3, p.180-184, 2004.
- 8 CHAE, S.W. et al. Clinical analysis of voice change as a parameter of premenstrual syndrome. *J. Voice, St. Louis*, v.15, n.2, p.278-283, 2001.
- 9 SILVA, M.C.; DE BIASE, N. Estudo da frequência fundamental da voz em mulheres jovens com síndrome pré-menstrual. *Distúrb. Comun., São Paulo*, v.11, n.2, p.301-311, 2000.
- 10 FIGUEIREDO, L.C.; GONÇALVES, M.I.R.; PONTES, P. Estudo do comportamento vocal no ciclo menstrual: avaliação perceptivo-auditiva, acústica e auto-perceptiva. *R. Bras. Otorrinolaringol., São Paulo*, v.70, n.3, p.331-339, 2004.

Recebido em / Received: 13/06/2008  
Aceito em / Accepted: 11/07/2008