

Aline Cristiane Oliveira de Siqueira¹ 

Naiara Elizabeth Pereira dos Santos¹ 

Bárbara Oliveira Souza² 

Lorena Luiza Costa Rosa Nogueira² 

Renata Maria Moreira Moraes Furlan³ 

Keywords

Voz
Qualidade Vocal
Acústica da Fala
Treinamento da Voz
Fonoterapia

Keywords

Voice
Voice Quality
Speech Acoustics
Voice Training
Speech Therapy

Endereço para correspondência:

Renata Maria Moreira Moraes Furlan
Departamento de Fonoaudiologia,
Faculdade de Medicina, Universidade
Federal de Minas Gerais – UFMG
Av. Professor Alfredo Balena, 190, sala
251, Santa Efigênia, Belo Horizonte
(MG), Brasil, CEP: 30130-100.
E-mail: renatamfurlan@gmail.com

Recebido em: Maio 15, 2020

Aceito em: Junho 20, 2020

Efeitos vocais imediatos produzidos pelo dispositivo Shaker® em mulheres com e sem queixa vocal

Immediate vocal effects produced by the Shaker® device in women with and without vocal complaints

RESUMO

Objetivo: Avaliar as modificações acústicas e de autopercepção obtidas após o primeiro, terceiro, quinto e sétimo minuto de prática da técnica de oscilação oral de alta frequência sonorizada, realizada com o dispositivo Shaker®. **Método:** Participaram do estudo 27 mulheres com idade entre 18 e 41 anos com e sem queixa vocal. A vogal sustentada /ε/ foi registrada em tempo máximo de fonação antes (pré-exercício) e após o primeiro, terceiro, quinto e o sétimo minuto de execução da técnica de oscilação oral de alta frequência sonorizada com o dispositivo Shaker®. Foi realizada a análise acústica dos seguintes parâmetros: ruído, frequência fundamental, glottal to noise excitation, Jitter, Shimmer e número de harmônicos. **Resultados:** Não houve diferenças significativas na comparação dos parâmetros acústicos entre as participantes com e sem sintomas vocais. Observou-se melhora na autopercepção do desconforto vocal nos grupos das mulheres com e sem sintomas vocais, comparando-se o momento antes da prática com o primeiro e terceiro minutos de prática. Houve redução dos valores de Jitter, ao comparar o momento antes da prática com os momentos após um e sete minutos e ao comparar os momentos após cinco e sete minutos de exercício, no grupo de mulheres com sintomas vocais. **Conclusão:** A técnica com o Shaker® mostrou resultados positivos, tanto em indivíduos com sintomas quanto em indivíduos sem sintomas vocais.

ABSTRACT

Purpose: To evaluate the acoustic and self-perception modifications obtained after the first, third, fifth and seventh minutes of voice oral high-frequency oscillation practice accomplished with the Shaker® device. **Methods:** Twenty-seven women aged between 18 and 41 years with and without vocal complaint participated in the study. The sustained vowel / ε / was recorded at maximum phonation time before (pre-exercise) and after the first, third, fifth and seventh minutes of voice oral high-frequency oscillation practice accomplished with Shaker®. The acoustic analysis of the following parameters was performed: noise, fundamental frequency, glottal to noise excitation, Jitter, Shimmer and number of harmonics. **Results:** There were no significant differences in the comparison of the acoustic parameters between the participants with and without vocal symptoms. It was observed an improvement in the self-perception of vocal discomfort in the groups of women with and without vocal symptoms, comparing the moment before the practice with the first and third minutes of practice. There was a reduction in Jitter values when comparing the time before practice with the moments after one and seven minutes and when comparing the moments after five and seven minutes of exercise in the group of women with vocal symptoms. **Conclusion:** The Shaker® technique showed positive results both in individuals with symptoms and in individuals without vocal symptoms.

Trabalho realizado no Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix, Belo Horizonte (MG), Brasil.

¹ Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix, Belo Horizonte (MG), Brasil.

² Programa de Pós-graduação em Ciências Fonoaudiológicas, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG - Belo Horizonte (MG), Brasil.

³ Departamento de Fonoaudiologia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG - Belo Horizonte (MG), Brasil.

Fonte de financiamento: nada a declarar.

Conflito de interesses: nada a declarar.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

INTRODUÇÃO

Exercícios com o trato vocal semiocluído (ETVSO) consistem na emissão de um sopro associado a sons prolongados, como, por exemplo, a vogal “u”⁽¹⁾. Os ETVSO têm sido indicados na prática clínica fonoaudiológica para favorecer a eficiência vocal^(2,3). Além de serem indicados em casos de disfonias⁽⁴⁾, os ETVSO têm sido empregados também em indivíduos normofônicos^(2,5) para melhorar a qualidade vocal e em treinamentos da voz cantada, como aquecimento vocal^(6,7). Técnicas como vibração de lábios, vibração de língua, fricativos bilabiais, sons nasais, constricção labial, exercício do “B” prolongado, firmeza glótica, *finger Kazoo* e fonação com canudos são considerados ETVSO^(2,8,9).

Durante a execução do ETVSO, a oclusão parcial da boca cria uma resistência à passagem do ar e promove uma ressonância retroflexa, que favorece o afastamento das pregas vocais durante a vibração, reduzindo tensão e impactos de colisão das pregas vocais^(2,4,8), além de promover a vibração das cartilagens laríngeas, ajudando a liberar a tensão da faringe e a reduzir o esforço fonatório⁽¹⁰⁾. O aumento da pressão intraoral promove modificações na configuração glótica e do trato vocal, além de proporcionar mudanças na frequência fundamental (F0), maior conforto à fonação⁽²⁾ e uma voz rica em harmônicos⁽⁴⁾. Tais estratégias favorecem o ajuste muscular primário, a posição adequada das pregas vocais e o alongamento correspondente à frequência da voz e à resistência glótica⁽¹¹⁾.

O *Shaker*[®] é um dispositivo de oscilação oral de alta frequência utilizado por fisioterapeutas na higiene brônquica de pacientes⁽¹²⁾. Tal dispositivo, ao ser soprado pelo paciente, produz vibrações das vias aéreas a partir do deslocamento da esfera de aço, situada na parte frontal do mesmo⁽¹²⁾. Esta vibração ocorre em alta frequência no momento da exalação de ar, o que promove a mobilização das secreções brônquicas e pulmonares para regiões das vias aéreas superiores⁽¹²⁾.

O *Shaker*[®] vem sendo utilizado de forma sistemática por fisioterapeutas na reabilitação de pacientes com doenças pulmonares e submetidos a cirurgias torácica e abdominal, devido à sua facilidade de aquisição, fácil manuseio e também aos benefícios gerados na higiene brônquica e de vias aéreas superiores^(12,13).

O uso desse dispositivo associado à emissão vocal vem revelando resultados favoráveis à qualidade vocal, tanto sob a percepção auditiva de profissionais fonoaudiólogos como de cantores, que relatam maior facilidade de emissão após a sua prática. Isso ocorre porque o sopro sonorizado no dispositivo parece funcionar como um ETVSO, com a esfera de aço promovendo uma resistência ao sopro^(12,14), resultando em efeitos semelhantes a outros exercícios como os de fonação em canudos⁽¹⁵⁾.

Um estudo⁽¹⁵⁾ analisou os efeitos imediatos do exercício de oscilação oral de alta frequência sonorizada realizado com o dispositivo New Shaker[®], uma variação de modelo do Shaker[®], e comparou com os efeitos produzidos pelo LaxVox[®], em indivíduos normofônicos. Os autores verificaram efeitos similares das técnicas nos sintomas vocais e laríngeos, porém o New Shaker[®] favoreceu a redução de dor e irritação na garganta, diminuiu a sensação de *loudness* reduzida e proporcionou o aumento do tempo máximo de fonação em indivíduos do sexo

masculino⁽¹⁵⁾. Outro estudo⁽¹⁶⁾ analisou os efeitos produzidos pelo New Shaker[®] em indivíduos normofônicos sem queixas vocais e disfônicos com queixas vocais. Os autores verificaram melhora na relação fonte-filtro e diminuição da gravidade dos sintomas vocais e laríngeos em ambos os grupos, sendo que as mulheres melhoraram mais em termos de sintomas laríngeos, enquanto os homens melhoraram mais em termos de sintomas vocais⁽¹⁶⁾. A técnica de oscilação oral de alta frequência sonorizada realizada com o dispositivo New Shaker[®] também foi empregada em uma pesquisa com mulheres idosas, sendo comparada à técnica de sopro sonorizado com tubo de ressonância. Apenas a técnica de sopro sonorizado com tubo de ressonância resultou em melhora na qualidade vocal, porém ambas as técnicas apresentaram resultados semelhantes na autopercepção de sintomas vocais e laríngeos das participantes⁽¹⁷⁾.

Apesar dos resultados positivos verificados nestas pesquisas⁽¹⁵⁻¹⁷⁾, há carência de estudos científicos envolvendo o uso do *Shaker*[®] na prática fonoaudiológica e ainda não se sabe qual o tempo de realização da técnica em que os efeitos já são notados.

Diante disso, o objetivo do presente estudo foi avaliar as modificações acústicas e de autopercepção obtidas após o primeiro, terceiro, quinto e sétimo minuto de prática da técnica de oscilação oral de alta frequência sonorizada, realizada com o dispositivo *Shaker*[®] associado à emissão vocal.

Como hipótese do estudo, tem-se que o uso do *Shaker*[®] associado à emissão vocal é capaz de gerar efeitos vocais acústicos positivos, existindo um tempo mínimo de execução da técnica para que tais efeitos comecem a ser notados.

MÉTODO

Trata-se de um estudo transversal, experimental, analítico, com amostra de conveniência, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix, sob o parecer nº 2.926.636. Participaram do estudo 27 mulheres com e sem sintomas vocais. Foram considerados critérios de inclusão: idade entre 18 e 45 anos, ausência de doença de origem cardiovascular, doença neurológica ou auditiva que pudesse interferir no processo de fonação, ausência de fissura de lábios e/ou palato, de fraturas faciais ou de arcos costais, ausência de asma aguda ou de doença pulmonar obstrutiva crônica, de broncoespasmo, de alterações renais graves e de pneumotórax não tratado e não ser tabagista. O uso do *Shaker*[®] gera uma pressão intraoral e na região pulmonar intensa, e pode ocasionar o agravamento das doenças acima, justificando assim, a necessidade de ausência dessas patologias. Constituiu critério de exclusão não completar todas as etapas do estudo. Todos os indivíduos foram informados quanto aos procedimentos do estudo e assinaram, mediante leitura prévia, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Foi utilizada a Escala de Sintomas Vocais (ESV) com a finalidade de identificar possíveis queixas vocais e caracterizar a amostra. A ESV é uma escala objetiva, de simples cálculo e interpretação, composta por 30 questões, cada uma com cinco opções de resposta: nunca, raramente, às vezes, quase sempre e sempre. As questões são graduadas em uma escala de 0 (nunca) a 4 (sempre) pontos, e considera-se que os indivíduos

que atingem uma pontuação igual ou maior que 16 apresentam sintoma vocal⁽¹⁸⁾.

Cada participante preencheu uma Escala Visual Analógica (EVA), sendo orientada a marcar sua própria percepção em relação ao nível de desconforto vocal. A EVA foi composta por uma linha graduada, na qual o extremo esquerdo representava ausência de desconforto vocal e o outro extremo, o máximo de desconforto vocal possível. A partir dessas duas referências, cada participante foi instruída a apontar em qualquer ponto da linha a percepção sobre sua qualidade vocal naquele momento.

Inicialmente, foi realizada a gravação da voz da participante. As gravações foram feitas em sala silenciosa e registradas em computador marca Dell® Optiplex 3020, Intel Core i3, 4160 U, 3.60 GHZ, de 4 GB e sistema operacional de 64 bits. Para a captação da voz foi utilizado microfone profissional unidirecional BLX *wireless headset* da Marca Shure® (composto por receptor BLX4, transmissor *bodypack* BLX1 e microfone *heatset* PGA31), acoplado a um computador, posicionado lateralmente à boca da participante a uma distância aproximada de cinco centímetros. As participantes foram solicitadas a ficar de pé e emitir a vogal /ε/ prolongada em tempo máximo de fonação.

Em seguida, as participantes realizaram a técnica de oscilação oral de alta frequência sonorizada soprando o bocal do Shaker®, modelo Classic, ao mesmo tempo em que emitiam a vogal /u/, com *pitch* e *loudness* habituais, em tempo máximo de fonação, durante um minuto, fazendo pausas respiratórias quando necessárias. O tempo foi cronometrado por uma das pesquisadoras e todos os sujeitos da pesquisa foram orientados quanto à execução correta da técnica vocal. Como a pesquisa foi realizada em uma única sessão, para não sobrecarregar as participantes, optou-se por realizar treinamento prévio da técnica por, no máximo 5 segundos, para sentirem-se seguras e terem um *feedback* do pesquisador. Na presença de dúvidas, estas foram sanadas.

Após a prática do exercício por um minuto foi feita uma nova gravação da vogal /ε/ sustentada e obtida a autopercepção vocal por meio da EVA. Cada participante foi solicitada, então, a executar a técnica por mais dois minutos (totalizando três minutos de prática), seguida por mais dois minutos de exercício (total de cinco minutos) e, por fim, por mais dois minutos (total de sete minutos), finalizando com cinco gravações de amostras vocais de cada participante e autopercepções por meio da EVA.

Durante a realização do exercício, a saturação periférica de oxigênio (SpO₂) e a frequência cardíaca (FC) de cada participante foram monitoradas por meio de oxímetro de pulso da marca More Fitness®, modelo MF-415. O monitoramento foi realizado para evitar que as participantes sentissem desconforto em relação à respiração, uma vez que o exercício exige a ação intensa do sopro.

A coleta de dados foi realizada com quatro participantes por dia, totalizando sete dias de coleta. Durante cada dia da coleta de dados, foram utilizados quatro dispositivos Shaker®, um para cada indivíduo. Após o uso, era realizada a higienização do instrumento por meio de submersão em solução de um litro de Glutaraldeído (marca Glutacin 2% 28 dias Cinord®) por dez horas, tempo necessário para esterilização do dispositivo, conforme informações do fabricante.

Foi realizada a análise acústica das vozes, por meio do *software* VoxMetria. Os parâmetros acústicos analisados foram: frequência fundamental (F0), ruído, *glottal to noise excitation* (GNE), *Jitter*, *Shimmer*, número de harmônicos e o tempo máximo de fonação (TMF). Tais parâmetros foram avaliados nos cinco momentos supracitados.

Foi realizada a análise comparativa de cada parâmetro acústico entre os períodos pré-exercício (M0), com um minuto de fonação (M1), três minutos (M3), cinco minutos (M5) e sete minutos (M7), respectivamente.

A análise descritiva das variáveis contínuas (EVA, TMF, ruído, F0, GNE, *Jitter*, *Shimmer*, número de harmônicos e idade) foi realizada por meio de medidas de tendência central (média, mediana) e variabilidade (desvio padrão, mínimo e máximo). Com a finalidade de avaliar a distribuição das variáveis contínuas foi aplicado o teste *Kolmogorov-Smirnov*. Utilizou-se o teste de Friedman com a finalidade de comparar cada parâmetro (EVA, TMF, ruído, F0, GNE, *Jitter*, *Shimmer* e número de harmônicos) nos diferentes momentos, tanto para indivíduos com queixas, quanto para sem queixas vocais. Nos casos em que houve diferença entre os momentos, aplicou-se o Teste de *Wilcoxon* para verificarem em qual momento houve a diferença. Utilizou-se o Teste de *Mann Whitney* com a finalidade de comparar cada parâmetro (EVA, TMF, ruído, F0, GNE, *Jitter*, *Shimmer* e número de harmônicos) entre indivíduos com queixas e sem queixas vocais em cada momento e na ESV. Todos os dados foram analisados considerando o nível de significância de 5%. A análise estatística dos dados foi realizada por meio do programa estatístico IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), versão 19.0.

RESULTADOS

Dentre as 27 participantes do estudo, 10 (37%) não apresentaram sintomas vocais e 17 (63%) apresentaram sintomas. A análise dos dados indicou que os grupos não foram diferentes em relação à idade ($p=0,668$), sendo a média de 25,6 anos (DP = 5,4) para o grupo com sintomas e 25,9 anos (DP = 8,0) para o grupo sem sintomas vocais.

A média dos resultados da ESV para os grupos com e sem sintomas vocais foi de 26,9 (DP = 9,9) e 8,6 (DP = 4,5), respectivamente.

Não houve diferença estatisticamente significativa na comparação dos resultados dos parâmetros vocais entre os grupos com e sem sintomas vocais (Tabela 1).

A comparação dos resultados dos parâmetros acústicos nos diferentes momentos no grupo sem sintomas vocais indicou diferença para variável autopercepção do desconforto vocal, obtido por meio da EVA (Tabela 2). Essa diferença foi significativa ao comparar o M0 com M1 e M0 com M3 (Figura 1).

A comparação dos resultados nos diferentes momentos no grupo com sintomas vocais indicou diferença com significância estatística para variável autopercepção do desconforto vocal e *Jitter* (Tabela 3). Em relação ao desconforto vocal, essa diferença foi significativa ao comparar o M0 com M1 e M0 com M3 (Figura 2). Em relação a variável *Jitter* essa diferença foi significativa ao comparar o M0 com M1, M0 com M7 e M5 com M7 (Figura 3).

Tabela 1. Comparação dos parâmetros da análise da voz de indivíduos com sintomas e sem sintomas vocais

Tempo	Variável	SEM SINTOMA VOCAL (n=10)					COM SINTOMA VOCAL (n=17)					p-valor*
		Média	Mediana	DP	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	DP	Mínimo	Máximo	
M0	EVA	2,10	1,00	2,13	0,00	5,00	2,94	3,00	1,64	0,00	6,00	0,23
	TMF	13,77	13,48	4,26	8,53	19,09	13,72	11,48	8,13	6,16	41,17	0,45
	Ruído	1,14	1,05	0,67	0,52	2,78	1,11	0,99	0,58	0,45	2,26	0,84
	F0	212,17	216,71	20,33	168,13	234,38	220,36	217,06	16,96	181,91	251,14	0,74
	GNE	0,78	0,81	0,16	0,38	0,93	0,79	0,82	0,14	0,51	0,95	0,82
	<i>Jitter</i>	0,40	0,15	0,46	0,10	1,48	0,29	0,18	0,24	0,07	0,80	0,78
	<i>Shimmer</i>	3,32	2,94	1,30	1,75	6,01	2,61	1,92	1,57	1,17	7,28	0,10
	Nº de harmônicos	16,60	19,00	7,14	6,00	25,00	19,06	22,00	5,39	7,00	24,00	0,38
M1	EVA	1,10	0,50	1,29	0,00	3,00	1,65	2,00	1,27	0,00	4,00	0,28
	TMF	15,87	15,21	7,25	6,58	29,80	14,98	12,94	8,22	6,74	43,21	0,65
	Ruído	214,89	210,49	20,76	181,21	238,92	230,28	227,11	24,37	194,86	303,37	0,85
	F0	0,96	0,65	0,70	0,32	2,32	0,98	0,93	0,46	0,39	1,82	0,60
	GNE	0,83	0,91	0,17	0,50	0,98	0,82	0,83	0,11	0,62	0,96	0,51
	<i>Jitter</i>	0,19	0,13	0,18	0,05	0,56	0,18	0,14	0,13	0,06	0,50	0,60
	<i>Shimmer</i>	2,35	2,39	0,77	1,51	3,41	2,23	1,83	1,26	0,59	5,33	0,47
	Nº de harmônicos	19,60	23,00	7,03	6,00	26,00	18,88	21,00	5,13	5,00	24,00	0,35
M3	EVA	0,50	0,00	0,85	0,00	2,00	1,76	1,00	2,05	0,00	7,00	0,06
	TMF	16,68	15,69	7,20	7,93	28,84	14,92	13,07	7,55	8,68	40,86	0,38
	Ruído	213,15	211,37	21,73	185,88	250,40	230,67	229,01	25,59	192,77	312,38	0,77
	F0	0,88	0,63	0,56	0,40	2,01	1,02	0,79	0,64	0,38	2,57	0,82
	GNE	0,84	0,91	0,14	0,57	0,96	0,81	0,87	0,15	0,44	0,97	0,74
	<i>Jitter</i>	0,23	0,11	0,34	0,06	1,19	0,20	0,12	0,25	0,07	1,11	0,58
	<i>Shimmer</i>	2,64	2,36	1,23	0,99	4,62	2,08	1,95	0,99	0,64	4,45	0,26
	Nº de harmônicos	19,80	22,00	6,14	7,00	26,00	20,41	21,00	4,18	11,00	25,00	0,84
M5	EVA	0,60	0,00	1,07	0,00	3,00	1,82	1,00	2,13	0,00	7,00	0,08
	TMF	16,21	14,66	7,16	6,99	28,02	14,97	13,28	7,98	7,66	42,69	0,65
	Ruído	218,64	223,17	21,98	186,25	249,91	232,46	231,29	23,68	186,31	292,47	0,79
	F0	1,04	0,91	0,66	0,37	2,26	1,06	0,84	0,63	0,43	2,26	0,69
	GNE	0,81	0,84	0,16	0,51	0,97	0,80	0,86	0,15	0,51	0,95	0,72
	<i>Jitter</i>	0,18	0,13	0,13	0,06	0,47	0,21	0,12	0,27	0,07	1,19	0,90
	<i>Shimmer</i>	2,82	2,61	1,02	1,87	5,19	2,54	2,09	1,49	0,70	5,71	0,21
	Nº de harmônicos	19,10	20,00	5,78	7,00	26,00	19,94	21,00	4,52	8,00	25,00	0,78
M7	EVA	0,70	0,00	1,34	0,00	4,00	1,94	1,00	2,77	0,00	9,00	0,17
	TMF	15,52	15,16	6,09	8,65	27,45	15,17	12,88	9,55	7,01	48,16	0,62
	Ruído	213,59	217,07	20,07	186,93	238,30	231,78	235,47	22,28	199,32	269,95	0,74
	F0	1,05	0,67	0,73	0,42	2,44	1,04	0,97	0,50	0,36	1,94	0,82
	GNE	0,80	0,90	0,18	0,47	0,96	0,80	0,82	0,12	0,59	0,97	0,74
	<i>Jitter</i>	0,24	0,11	0,42	0,07	1,43	0,13	0,10	0,07	0,07	0,30	0,92
	<i>Shimmer</i>	2,64	2,14	1,25	1,27	4,91	2,22	1,85	1,24	0,73	4,75	0,42
	Nº de harmônicos	19,50	21,50	6,45	5,00	27,00	19,00	20,00	4,83	8,00	27,00	0,56

*Teste Mann-Whitney

Legenda: n: número de participantes; DP: desvio padrão; EVA: Escala Visual Analógica; TMF: Tempo máximo de fonação; F0: Frequência fundamental; GNE: *glottalnoiseexcitation*; Nº: número.**Tabela 2.** Comparação dos parâmetros da análise da voz nos diferentes momentos em indivíduos sem sintomas vocais (n=10)

	Momento	Média	Mediana	DP	Mínimo	Máximo	p-valor*
EVA	M0	2,10	1,00	2,13	0,00	5,00	0,012**
	M1	1,10	0,50	1,29	0,00	3,00	
	M3	0,50	0,00	0,85	0,00	2,00	
	M5	0,60	0,00	1,07	0,00	3,00	
	M7	0,70	0,00	1,34	0,00	4,00	

*Teste de Friedman; **p<0,05

Legenda: DP: desvio padrão; EVA: Escala Visual Analógica; TMF: Tempo máximo de fonação; F0: Frequência fundamental; GNE: *glottalnoiseexcitation*; Nº: número

Tabela 2. Continued...

	Momento	Média	Mediana	DP	Mínimo	Máximo	p-valor*
TMF	M0	13,77	13,48	4,26	8,53	19,09	0,053
	M1	15,87	15,21	7,25	6,58	29,80	
	M3	16,68	15,69	7,20	7,93	28,84	
	M5	16,21	14,66	7,16	6,99	28,02	
	M7	15,52	15,16	6,09	8,65	27,45	
F0	M0	212,17	216,71	20,33	168,13	234,38	0,794
	M1	214,89	210,49	20,76	181,21	238,92	
	M3	213,15	211,37	21,73	185,88	250,40	
	M5	218,64	223,17	21,98	186,25	249,91	
	M7	213,59	217,07	20,07	186,93	238,30	
Ruído	M0	1,14	1,05	0,67	0,52	2,78	0,533
	M1	0,96	0,65	0,70	0,32	2,32	
	M3	0,88	0,63	0,56	0,40	2,01	
	M5	1,04	0,91	0,66	0,37	2,26	
	M7	1,05	0,67	0,73	0,42	2,44	
GNE	M0	0,78	0,81	0,16	0,38	0,93	0,435
	M1	0,83	0,91	0,17	0,50	0,98	
	M3	0,84	0,91	0,14	0,57	0,96	
	M5	0,81	0,84	0,16	0,51	0,97	
	M7	0,80	0,90	0,18	0,47	0,96	
Jitter	M0	0,40	0,15	0,46	0,10	1,48	0,201
	M1	0,19	0,13	0,18	0,05	0,56	
	M3	0,23	0,11	0,34	0,06	1,19	
	M5	0,18	0,13	0,13	0,06	0,47	
	M7	0,24	0,11	0,42	0,07	1,43	
Shimmer	M0	3,32	2,94	1,30	1,75	6,01	0,107
	M1	2,35	2,39	0,77	1,51	3,41	
	M3	2,64	2,36	1,23	0,99	4,62	
	M5	2,82	2,61	1,02	1,87	5,19	
	M7	2,64	2,14	1,25	1,27	4,91	
Nº de harmônicos	M0	16,60	19,00	7,14	6,00	25,00	0,813
	M1	19,60	23,00	7,03	6,00	26,00	
	M3	19,80	22,00	6,14	7,00	26,00	
	M5	19,10	20,00	5,78	7,00	26,00	
	M7	19,50	21,50	6,45	5,00	27,00	

*Teste de Friedman; **p<0,05

Legenda: DP: desvio padrão; EVA: Escala Visual Analógica; TMF: Tempo máximo de fonação; F0: Frequência fundamental; GNE: *glottalnoiseexcitation*; Nº: número

Tabela 3. Comparação dos parâmetros da análise da voz nos diferentes momentos em indivíduos com sintomas vocais (n=17)

	Momento	Média	Mediana	DP	Mínimo	Máximo	p-valor*
EVA	M0	2,94	3,00	1,64	0,00	6,00	0,001**
	M1	1,65	2,00	1,27	0,00	4,00	
	M3	1,76	1,00	2,05	0,00	7,00	
	M5	1,82	1,00	2,13	0,00	7,00	
	M7	1,94	1,00	2,77	0,00	9,00	
TMF	M0	13,72	11,48	8,13	6,16	41,17	0,235
	M1	14,98	12,94	8,22	6,74	43,21	
	M3	14,92	13,07	7,55	8,68	40,86	
	M5	14,97	13,28	7,98	7,66	42,69	
	M7	15,17	12,88	9,55	7,01	48,16	
F0	M0	220,36	217,06	16,96	181,91	251,14	0,083
	M1	230,28	227,11	24,37	194,86	303,37	
	M3	230,67	229,01	25,59	192,77	312,38	
	M5	232,46	231,29	23,68	186,31	292,47	
	M7	231,78	235,47	22,28	199,32	269,95	

*Teste de Friedman; **p<0,05

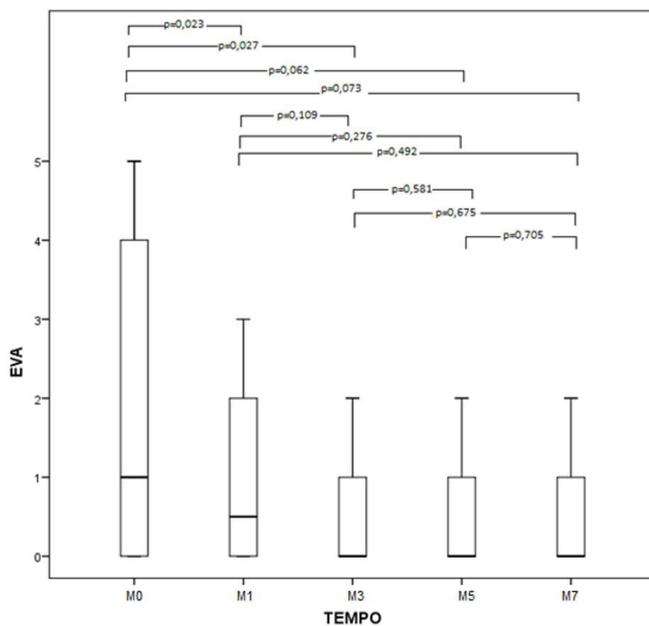
Legenda: DP: desvio padrão; EVA: Escala Visual Analógica; TMF: Tempo máximo de fonação; F0: Frequência fundamental; GNE: *glottalnoiseexcitation*; Nº: número

Tabela 3. Continued...

	Momento	Média	Mediana	DP	Mínimo	Máximo	p-valor*
Ruído	M0	1,11	0,99	0,58	0,45	2,26	0,633
	M1	0,98	0,93	0,46	0,39	1,82	
	M3	1,02	0,79	0,64	0,38	2,57	
	M5	1,06	0,84	0,63	0,43	2,26	
	M7	1,04	0,97	0,50	0,36	1,94	
GNE	M0	0,79	0,82	0,14	0,51	0,95	0,672
	M1	0,82	0,83	0,11	0,62	0,96	
	M3	0,81	0,87	0,15	0,44	0,97	
	M5	0,80	0,86	0,15	0,51	0,95	
	M7	0,80	0,82	0,12	0,59	0,97	
Jitter	M0	0,29	0,18	0,24	0,07	0,80	0,002**
	M1	0,18	0,14	0,13	0,06	0,50	
	M3	0,20	0,12	0,25	0,07	1,11	
	M5	0,21	0,12	0,27	0,07	1,19	
	M7	0,13	0,10	0,07	0,07	0,30	
Shimmer	M0	2,61	1,92	1,57	1,17	7,28	0,066
	M1	2,23	1,83	1,26	0,59	5,33	
	M3	2,08	1,95	0,99	0,64	4,45	
	M5	2,54	2,09	1,49	0,70	5,71	
	M7	2,22	1,85	1,24	0,73	4,75	
Nº de harmônicos	M0	19,06	22,00	5,39	7,00	24,00	0,707
	M1	18,88	21,00	5,13	5,00	24,00	
	M3	20,41	21,00	4,18	11,00	25,00	
	M5	19,94	21,00	4,52	8,00	25,00	
	M7	19,00	20,00	4,83	8,00	27,00	

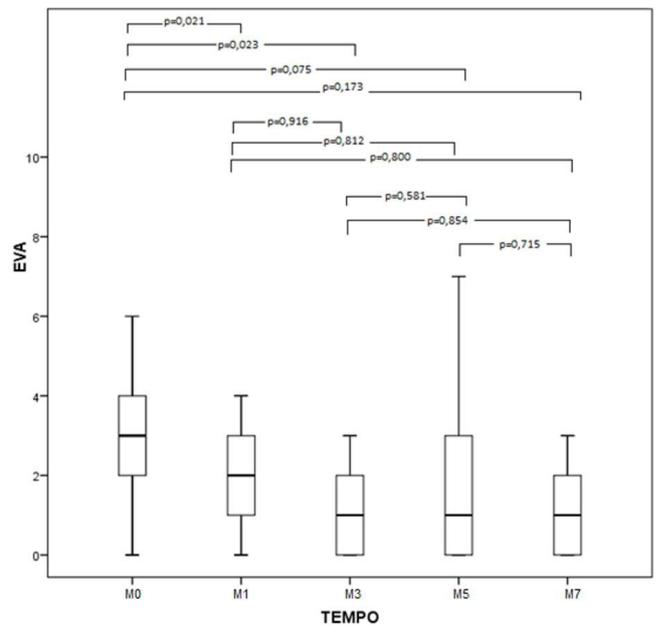
*Teste de Friedman; **p<0,05

Legenda: DP: desvio padrão; EVA: Escala Visual Analógica; TMF: Tempo máximo de fonação; F0: Frequência fundamental; GNE: *glottalnoiseexcitation*; N°: número



Legenda: p=probabilidade de significância (Teste de Wilcoxon)

Figura 1. Comparação do desconforto vocal nos diferentes momentos em indivíduos sem sintomas vocais (n=10)



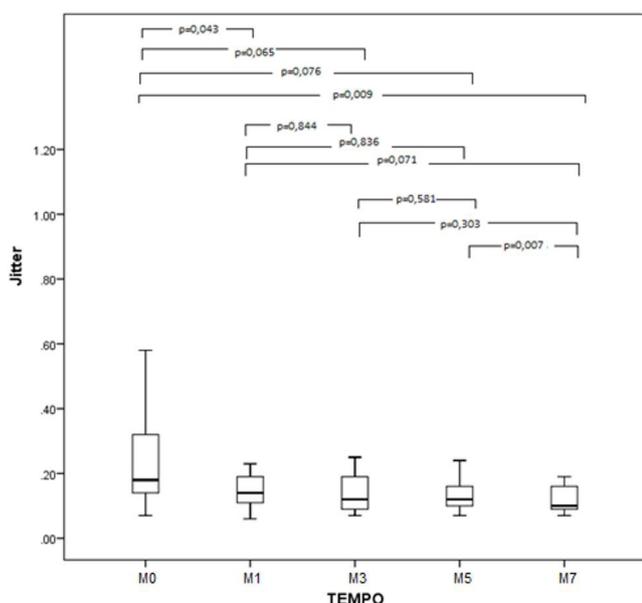
Legenda: p=probabilidade de significância (Teste de Wilcoxon)

Figura 2. Comparação do desconforto vocal nos diferentes momentos em indivíduos com sintomas vocais (n=17)

DISCUSSÃO

No presente estudo, houve maior prevalência de pessoas com sintomas vocais do que sem sintomas, considerando-se a

pontuação obtida na ESV. No estudo que realizou a validação da ESV⁽¹⁸⁾, indivíduos da população geral apresentaram média total de 7,11 pontos, enquanto a média da pontuação dos participantes deste estudo foi de 20,1 pontos, o que pode ser justificado pelo



Legenda: p=probabilidade de significância (Teste de Wilcoxon)

Figura 3. Comparação do JITTER nos diferentes momentos em indivíduos com sintomas vocais (n=17)

fato de que a amostra, de conveniência, incluiu profissionais da voz, alunos de Fonoaudiologia e pacientes de uma clínica escola. A idade dos indivíduos não influenciou nesses sintomas, uma vez que não houve diferença de idade entre os grupos com e sem sintomas vocais.

Quanto aos parâmetros analisados, não foram encontradas diferenças significativas entre indivíduos com e sem queixas vocais em nenhum dos momentos do estudo. Tal fato pode estar relacionado à limitação do número de participantes da amostra, bem como pode sugerir que os efeitos imediatos da técnica de oscilação oral de alta frequência sonorizada, realizada com o *Shaker*[®] ocorrem de maneira semelhante, independente da presença ou não de sintomas vocais. O estudo⁽¹⁶⁾ que pesquisou os efeitos desta técnica, utilizando o New Shaker[®], em indivíduos disfônicos e em indivíduos sem alterações vocais, verificou diminuição da severidade dos sintomas vocais em ambos os grupos, o que concorda com a presente pesquisa. Porém, os autores verificaram que a melhora foi maior no grupo de indivíduos disfônicos, justificado pelo fato de que estes apresentavam maior severidade dos sintomas vocais⁽¹⁶⁾.

Os resultados do presente estudo apontam melhora na autopercepção do desconforto fonatório de mulheres com e sem queixa vocal, após a execução da técnica de oscilação oral de alta frequência sonorizada com o uso do *Shaker*[®]. Não foram encontradas diferenças significativas nos parâmetros da análise acústica, na comparação entre os grupos, nos diferentes momentos de realização da técnica.

De acordo com a literatura⁽¹⁹⁾, pode-se inferir que a autopercepção do desconforto vocal foi positiva após os minutos de execução de exercício para os indivíduos devido à alta pressão que o *Shaker*[®] causa na região das vias aéreas superiores, o que pode ter favorecido a coaptação glótica, aumentando a projeção e o conforto vocal. Esse achado sugere também que três minutos

é o tempo ideal de realização da técnica, especialmente no grupo sem sintomas, que obteve o menor desconforto vocal neste momento, e uma vez que não houve grandes mudanças na autopercepção a partir do quarto momento. Estudos realizados por outros autores^(5,20,21) apontaram achados semelhantes quanto ao tempo de execução de diferentes ETVSO. Os demais estudos que utilizaram o shaker⁽¹⁵⁻¹⁷⁾ não realizaram comparação de diferentes tempos de execução da técnica, porém verificaram efeitos positivos para a duração de três minutos.

Um estudo⁽²⁰⁾ investigou o tempo ideal de execução do exercício de sopro e som agudo, considerado também um ETVSO, em mulheres disfônicas e com nódulos vocais, e obteve melhor resposta nas avaliações perceptivo-auditiva e acústica com três minutos de realização do exercício, embora a autopercepção do desconforto fonatório só tenha mudado (sensação de piora) após o sétimo minuto de realização da técnica. Outro estudo⁽⁵⁾ analisou o ETVSO de vibração de língua e encontrou efeitos positivos, como aumento da frequência fundamental, da intensidade vocal e redução do ruído no terceiro minuto de realização da técnica. O ETVSO realizado com o canudo de alta resistência também foi comparado com relação ao tempo de execução em mulheres com disfonia comportamental, tendo sido verificadas respostas vocais positivas após o terceiro minuto do exercício, com melhora do esforço fonatório, aumento do tempo máximo de fonação e redução da variabilidade da frequência fundamental, sendo que, com a continuidade do exercício, esses parâmetros pioraram⁽²²⁾.

Embora não se tenha encontrado mudança significativa no TMF, nos indivíduos sem sintomas vocais, esta variável sofreu aumento até o terceiro momento de realização da técnica, sendo importante salientar que o valor de p ficou próximo do ponto de corte. Piragibe et al.⁽¹⁷⁾ verificaram ausência de mudança no TMF após a técnica de oscilação oral de alta frequência sonorizada, realizada usando o New Shaker[®], em mulheres idosas. Já Antonetti et al.⁽¹⁵⁾ verificaram aumento no TMF apenas para indivíduos do sexo masculino, após a referida técnica. Sendo assim, pode-se imaginar que a mudança do TMF com a técnica sofre influência de características individuais, como o sexo, sendo necessárias maiores investigações em pesquisas futuras.

Quanto aos indivíduos com sintomas vocais, o parâmetro autopercepção do desconforto vocal apresentou mudanças positivas, comparando o primeiro com o segundo e o terceiro momentos, o que indica que, nessa população, realizar o exercício por um minuto pode ser benéfico em termos vocais, visto que o melhor resultado foi no segundo momento (um minuto de realização da técnica).

Comparando os momentos pré e pós-exercício do grupo de indivíduos com queixas vocais, pode-se observar melhora dos valores de *Jitter* (que consiste em perturbações da F0)⁽²³⁾ no primeiro minuto, bem como após o sétimo minuto de realização da técnica. São encontrados na literatura estudos que analisaram o parâmetro *Jitter* em diferentes técnicas vocais, como por exemplo, a vibração sonorizada de língua, que resultou em diminuição do *Jitter*, indicando possível melhora do equilíbrio do sistema fonatório em mulheres com disfonia leve ou qualidade vocal normal⁽²⁴⁾. No entanto, trabalhos realizados com sopro e som agudo⁽²⁰⁾, canudo de alta resistência⁽²²⁾ e o New Shaker⁽¹⁵⁻¹⁷⁾ não encontraram mudança no *Jitter* ao longo dos tempos de

execução da prática. É importante ressaltar que, ainda que todas sejam consideradas ETVSO, as diferentes técnicas apresentam especificidades que podem resultar em efeitos vocais distintos. Além disso, ainda que utilizando a mesma técnica, as pesquisas apresentam diferentes desenhos metodológicos, o que impossibilita a comparação entre os estudos.

O estudo realizado apresentou limitações importantes quanto à sua amostra e, por isso, permite considerar os resultados encontrados apenas para a população em questão. A ausência de exame laringológico dos participantes e da avaliação perceptivo-auditiva na análise dos dados também constituem limitações. Outra limitação identificada foi a execução de cinco gravações de emissão em tempo máximo de fonação, o que pode ter sobrecarregado o indivíduo. Apesar destas limitações, o estudo contribui para a literatura da área, uma vez que foram identificados poucos artigos relacionados ao uso deste recurso na terapia de voz e nenhum deles comparou o efeito de diferentes tempos de execução da técnica. Pesquisas com amostras maiores são necessárias para que se analise o real efeito do *Shaker*[®] associado à emissão vocal em indivíduos com e sem queixa vocal. Outras sugestões para futuras pesquisas incluem realizar coletas em dias distintos ou proporcionar tempo maior de descanso entre os momentos de execução da técnica, a fim de se evitar uma possível sobrecarga para o indivíduo e ainda, incluir a análise perceptivo-auditiva, realizada por profissionais experientes, na metodologia de análise dos dados.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo apontam melhor autopercepção dos indivíduos associada ao desconforto vocal ao longo do tempo após as execuções do exercício de ETVSO com o uso do *Shaker*[®].

Observa-se uma diminuição nos valores de *jitter* após o primeiro e o sétimo minuto de execução do exercício no grupo das mulheres com queixa vocal, o que sugere melhor regularidade de vibração das pregas vocais.

Sugere-se a realização de futuras pesquisas com amostras maiores para que se analisem o real efeito do *Shaker*[®] na qualidade vocal de mulheres com e sem queixa vocal.

REFERÊNCIAS

1. Behlau M, organizador. Voz: o livro do especialista. Vol. 2. Rio de Janeiro: Revinter; 2005. p. 409-519.
2. Sampaio M, Oliveira G, Behlau M. Investigation of the immediate effects of two semi-occluded vocal tract exercises. *Pro Fono*. 2008;20(4):261-6. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-56872008000400010>. PMID:19142470.
3. Guzman M, Laukkanen AM, Krupa P, Horáček J, Svec JG, Geneid A. Vocal tract and glottal function during and after vocal exercising with resonance tube and straw. *J Voice*. 2013;27(4):523:e19-34. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.02.007>.
4. Cielo CA, Lima JPM, Christmann MK, Brum R. Semioccluded vocal tract exercises: literature review. *Rev CEFAC*. 2013;15(6):1679-89. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462013005000041>.
5. Azevedo LL, Passaglio KT, Rosseti MB, Silva CB, Oliveira BFO, Costa RC. Vocal performance evaluation before and after the voiced tongue vibration technique. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2010;15(3):343-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-80342010000300006>.

6. Fadel CBX, Dassie-Leite AP, Santos RS, Santos CG Jr, Dias CAS, Sartori DJ. Immediate effects of the semi-occluded vocal tract exercise with LaxVox tube in singers. *CoDAS*. 2016;28(5):618-24. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/20162015168>. PMID:27849247.
7. Ribeiro VV, Frigo LF, Bastilha GR, Cielo CA. Aquecimento e desaquecimento vocais: revisão sistemática. *Rev CEFAC*. 2016;18(6):1456-65. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0216201618617215>.
8. Titze IR. Voice training and therapy with a semi-occluded vocal tract: rational and scientific underpinnings. *J Speech Lang Hear Res*. 2006;49(2):448-59. [http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388\(2006\)035](http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388(2006)035). PMID:16671856.
9. Andrade PA, Wood G, Ratcliffe P, Epstein R, Pijper A, Svec JG. Electrolaryngographic study of seven semi-occluded exercises: LaxVox, straw, lip-trill, tongue-trill, humming, hand-over-mouth, and tongue-trill combined with hand-over-mouth. *J Voice*. 2014;28(5):589-95. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.11.004>. PMID:24560003.
10. Schwarz K, Cielo CA. Vocal and laryngeal modifications produced by the sonorous tongue vibration technique. *Pro Fono*. 2009;21(2):161-6. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-56872009000200013>. PMID:19629328.
11. Maia MEO, Maia MO, Gama ACC, Behlau M. Immediate effects of the high-pitched blowing vocal exercise. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2012;24(1):1-6. <http://dx.doi.org/10.1590/S2179-64912012000100003>. PMID:22460366.
12. Silva PO, Salles JC, Mendonça VA, Reis AB, Lima VP. Comparação entre os dispositivos de higiene brônquica *Shaker*[®] e “Soprinho” em relação aos parâmetros físicos e não físicos em indivíduos saudáveis. *ConScientiae Saúde*. 2012;11(4):550-8. <http://dx.doi.org/10.5585/conssaude.v11n4.3225>.
13. Duarte PECC, Silva VL, Silva DAL. Analysis of the functioning of *Shaker* to diverse levels of flow. *Pulmão RJ*. 2007;16(2-4):70-5.
14. Marotti BD, Siqueira LTD, Saters T, Brasolotto AG, Silverio KCA. Efeito da Oscilação Oral de Alta Frequência Sonorizada na voz e na propriocepção de disfônicos. In: *Anais do XXIII Congresso Brasileiro e IX Congresso Internacional de Fonoaudiologia*; 2015; Salvador. São Paulo: Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia; 2015. p. 1-6.
15. Antonetti AEMS, Ribeiro VV, Moreira PAM, Brasolotto AG, Silverio KCA. Voiced High-frequency Oscillation and LaxVox: analysis of their immediate effects in subjects with healthy voice. *J Voice*. 2019;33(5):808.e7-14. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2018.02.022>. PMID:29861293.
16. Saters TL, Ribeiro VV, Siqueira LTD, Marotti BD, Brasolotto AG, Silverio KCA. The Voiced Oral High-frequency Oscillation Technique's Immediate Effect on Individuals with Dysphonic and Normal Voices. *J Voice*. 2018;32(4):449-58. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.06.018>. PMID:28844805.
17. Piragibe PC, Silverio KCA, Dassie-Leite AP, Hencke D, Falbot L, Santos K, et al. Comparison of the immediate effect of voiced oral high-frequency oscillation and flow phonation with resonance tube in vocally-healthy elderly women. *CoDAS*. 2020;32(4):e20190074. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/20192019074>. PMID:32049106.
18. Moreti F, Zambon F, Oliveira G, Behlau M. Crosscultural adaptation, validation, and cut off values of the Brazilian version of the Voice Symptom Scale VoiSS. *J Voice*. 2014;28(4):458-68. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.11.009>. PMID:24560004.
19. Siracusa MGP, Oliveira G, Madazio G, Behlau M. Immediate effect of sounded blowing exercise in the elderly voice. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2011;23(1):27-31. <http://dx.doi.org/10.1590/S2179-64912011000100008>. PMID:21552729.
20. Moreira FS, Gama ACC. Effect of performance time of the high-pitched blowing vocal exercise in the voice of women. *CoDAS*. 2017;29(1):e20160005. PMID:28225849.
21. Vasconcelos D, Gomes AOC, Araújo CMT. Voiced lip and tongue trill technique: literature review. *Distúrb Comun*. 2016;28(3):581-93.
22. Paes SM, Behlau M. Dosage dependent effect of high-resistance straw exercise in dysphonic and non-dysphonic women. *CoDAS*. 2017;29(1):e20160048. PMID:28300957.
23. Lima JPM, Cielo CA, Scapini F. Fonação em tubo de vidro imerso em água: análise vocal perceptivoauditiva e videolaringoscopia

- de mulheres sem afecções laringeas, queixas ou alterações vocais. Rev CEFAC. 2015;17(6):1760-72. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-021620151768814>.
24. Pereira EC, Silvério KCA, Marques JM, Camargo PAM. Efeito imediato de técnicas vocais em mulheres sem queixa vocal. Rev CEFAC. 2011;13(5):886-94. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462011005000061>.

Contribuição dos autores

ACOS e NEPS foram responsáveis pela escrita do projeto, pela coleta, tabulação e análise dos dados e redação do artigo. LLCRN foi responsável pela ideia da pesquisa, escrita do projeto, revisão crítica do artigo e redação do artigo. BOS auxiliou na redação do artigo, coleta e análise de dados. RMMMF participou da coleta de dados, revisão crítica do artigo e redação do artigo.