

Relação entre meditação, regulação emocional e expressão vocal: estudo de intervenção

Relación entre meditación, regulación emocional y expresión vocal: estudio de intervención

The relationship between meditation, emotional regulation and vocal expression: interventional study

Mariana Lopez¹ 

Ana Carolina A. M. Ghirardi¹ 

Franciesca dos Anjos Vicente¹ 

Carolina Baptista Menezes¹ 

Resumo

Introdução: A voz é um indicador de estados emocionais, influenciada por fatores como o tônus vagal, a respiração e a variabilidade da frequência cardíaca. O estudo explora esses fatores e a relação com a regulação emocional e a prática meditativa como técnica de autorregulação. **Objetivo:** Investigar a diferença nas características vocais e na variação da frequência cardíaca em meditadores experientes (EM) e novatos (NM) antes e depois de uma prática meditativa e em não praticantes de meditação – grupo controle (CG), antes e depois de um teste controle. **Métodos:** Estudo quase-fatorial 3 x 2. Três grupos foram avaliados (meditadores experientes EM; meditadores novatos NM; e grupo controle CG, não praticantes de meditação) em dois momentos da manipulação experimental – antes e depois de uma sessão meditativa para praticantes de meditação, e antes e depois de uma tarefa de busca de palavras para o grupo controle. A frequência fundamental, jitter, shimmer, relação harmônico-ruído e o primeiro (F1), o segundo (F2) e terceiro (F3) formantes da vogal [a]; a variação da frequência cardíaca (SDNN,

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.

Contribuição dos autores:

ML: concepção, delineamento, redação do artigo.

ACG: orientação, revisão e aprovação final da versão publicada do artigo.

FAV: revisão e ajustes da versão a ser publicada do artigo.

CM: orientação, delineamento e revisão do artigo.

Endereço de E-mail: Franciesca dos Anjos Vicente - franciescaanjosvicente@gmail.com

Recebido: 08/03/2024

Aprovado: 22/05/2024

RMSSD, LF/HF, SD1 and SD2); estado de ansiedade e auto percepção vocal, foram investigados, antes e após a intervenção. **Resultados:** O grupo EM alcançou ótimo relaxamento do trato vocal. Os grupos NM e CG apresentaram mudanças em F1. Prática meditativa, de longa duração, está associado com grande diferença em F3, SDNN e SD2 na variação da frequência cardíaca. **Conclusão:** Os resultados sugerem que prática meditativa influencia a expressão vocal e reação emocional, e que a experiência em prática meditativa favorece esta relação.

Palavras-chave: Voz; Acústica da fala; Sistema nervoso autônomo; Regulação emocional; Meditação.

Abstract

Introduction: The voice is an indicator of emotional states, influenced by factors such as vagal tone, breathing and heart rate variability. This study explores these factors and their relationship with emotional regulation and meditative practice as a self-regulation technique. **Purpose:** To investigate the difference in vocal characteristics and heart rate variability in experienced (EM) and novice (NM) meditators before and after a meditation practice and in non-meditators - control group (CG), before and after a control test. **Methods:** 3 x 2 quasi-factorial study. Three groups were evaluated (experienced meditators EM; novice meditators NM; and control group CG, non-meditators) at two points in the experimental manipulation - before and after a meditation session for meditators, and before and after a word search task for the control group. The fundamental frequency, jitter, shimmer, harmonic-to-noise ratio and the first (F1), second (F2) and third (F3) formants of the vowel [a]; heart rate variation (SDNN, RMSSD, LF/HF, SD1 and SD2); anxiety state and vocal self-perception, were investigated, before and after the intervention. **Results:** The EM group achieved optimal vocal tract relaxation. The NM and CG groups showed changes in F1. Long-term meditative practice was associated with a large difference in F3, SDNN and SD2 in heart rate variation. **Conclusion:** The results suggest that meditation practice influences vocal expression and emotional reaction, and that experience in meditation practice favors this relationship.

Keywords: Voice; Speech acoustics; Autonomic nervous system; Emotional regulation; Meditation.

Resumen

Introducción: La voz es un indicador de los estados emocionales, influida por factores como el tono vagal, la respiración y la variabilidad de la frecuencia cardíaca. Este estudio explora estos factores y su relación con la regulación emocional y la práctica de la meditación. **Objetivo:** Investigar la diferencia en las características vocales y variabilidad de la frecuencia cardíaca en meditadores experimentados (EM) y novatos (NM) antes y después de una práctica de meditación y en no meditadores - grupo control (GC), antes y después de una prueba control. **Métodos:** Estudio cuasi-factorial 3 x 2. Se evaluaron tres grupos (meditadores experimentados EM; meditadores novatos NM; y grupo control CG, no meditadores) en dos momentos - antes y después de una sesión de meditación para los meditadores, y antes y después de una tarea de búsqueda de palabras para el grupo control. Se investigaron la frecuencia fundamental, jitter, shimmer, relación armónico-ruído y los formantes primero (F1), segundo (F2) y tercero (F3) de la vocal [a]; la variación de la frecuencia cardíaca (SDNN, RMSSD, LF/HF, SD1 y SD2); el estado de ansiedad y auto percepción vocal, antes y después de la intervención. **Resultados:** El grupo EM consiguió una relajación óptima del tracto vocal. Los grupos NM y CG mostraron cambios en F1. La práctica de meditación a largo plazo se asocia con una gran diferencia en F3, SDNN y SD2 en la variación de la frecuencia cardíaca. **Conclusión:** Los resultados sugieren que la práctica de meditación influye en la expresión vocal y reacción emocional.

Palabras clave: Voz; Acústica del habla; Sistema nervioso autónomo; Regulación emocional; Meditación.

Introdução

A voz é um indicador do estado emocional. A frequência fundamental (f_0) está associada ao tônus vagal, pois este controla a contração ou o relaxamento dos músculos da laringe. A respiração também modula a fonação, diminuindo a ação eferente do nervo vagal no nó sinoatrial. Da mesma forma, a influência vagal eferente no coração também é maior durante a expiração, influenciada pela respiração¹.

A diminuição no tônus vagal está associada à contração do músculo cricotireóideo e às mudanças na frequência fundamental e no pitch (medida perceptual auditiva da frequência vocal), à medida que as pregas vocais são esticadas. Por outro lado, um aumento na ação vagal contrai o músculo tireoarite-noide, diminuindo funcionalmente o pitch da voz¹.

Os parâmetros acústicos da qualidade da voz fornecem informações sobre o estado emocional do falante². Uma revisão mostrou que o aumento da frequência fundamental (f_0) e a diminuição do jitter são os efeitos acústicos mais comuns associados ao estresse³. Além disso, sob condições estressantes, a voz e a prosódia podem estar relacionadas a eventos fisiológicos, como aumento dos batimentos cardíacos³, aumento da tensão muscular perilaríngea e da tensão das pregas vocais⁴.

A relação entre a frequência cardíaca e a voz é baseada na neuromodulação do coração e dos músculos da laringe e da faringe por meio de vias eferentes do nervo vago que se originam no núcleo ambíguo. Portanto, o aumento da atividade vagal, via ramo mielinizado, está associado à calma e a vocalizações caracterizadas por frequências fundamentais mais baixas e mais variáveis⁵. Entretanto, há poucas evidências na literatura científica mostrando que esses dois sistemas (vocal e vagal) interagem um com o outro no comportamento humano, considerando que o estudo acima mencionado⁵ foi realizado com animais.

O aumento do ramo simpático do sistema nervoso autônomo, relacionado à maior excitação pelo estresse, pode estar associado ao aumento da tensão laríngea, influenciando o aumento da frequência fundamental (f_0), pressão subglótica, jitter, shimmer, intensidade vocal, velocidade de fala e broncodilatação, bem como a redução do fluxo de ar⁶. Em situações de estresse, a velocidade de fala aumenta e a voz fica tensa, instável e trêmula³. Além da frequência cardíaca, a voz

também pode ser investigada por sua associação com a variabilidade da frequência cardíaca (VFC), um marcador indireto e não invasivo da atividade do sistema nervoso autônomo⁷.

A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) modula a frequência cardíaca influenciando a respiração e é definida como as variações na duração dos intervalos R-R (intervalo de tempo expresso em milissegundos entre as ondas R da atividade elétrica do coração) consecutivos dos batimentos cardíacos. A VFC permite a análise da ação vagal, com a investigação de índices que sugerem a interação dos ramos simpático e parassimpático do sistema nervoso autônomo⁸. Por exemplo, a diminuição da variabilidade da frequência cardíaca está relacionada a dificuldades de adaptação do organismo às demandas ambientais, doenças psiquiátricas, estresse, dor, doenças cardíacas e respiratórias, doença de Chagas e diabetes. O aumento da variabilidade cardíaca está associado à adaptação emocional e comportamental e à saúde cardiovascular^{8,9,10}.

Um estudo realizado por Park et al.² (2011) mostrou que o índice LF/HF (LF representa, indiretamente, a ação conjunta dos componentes vagal e simpático sobre o coração, e HF é um indicador indireto do ramo parassimpático), relacionado ao equilíbrio simpático sobre o coração, foi associado à fadiga em homens e mulheres, e LF/HF foi relacionado à depressão e raiva em mulheres. Os parâmetros acústicos de shimmer e o desvio padrão da frequência fundamental (SDf_0) foram indicativos de tensão e depressão em homens, e SDf_0 foi indicativo de tensão em mulheres. Assim, o estado emocional estava relacionado à função autonômica e aos parâmetros de voz, sugerindo que a ativação simpática e parassimpática interfere no efeito da emoção sobre a vocalização. No entanto, ainda é difícil determinar com precisão quais fatores predispõem a relação entre humor, regulação autonômica e parâmetros de voz.

Em conjunto, esses estudos sugerem que os parâmetros de voz estão relacionados à expressão emocional no contexto da excitação emocional, especialmente em níveis elevados de estresse. Entretanto, até onde sabemos, a relação entre os parâmetros de voz e os resultados da regulação emocional não foi investigada. Este estudo teve como objetivo verificar como os parâmetros de voz se comportam em um contexto no qual os

indivíduos tentam regular suas emoções por meio da meditação.

A meditação é considerada uma técnica de autorregulação, que consiste no direcionamento sistemático da atenção seletiva e no prolongamento da atenção sustentada na consciência do momento presente, a fim de desenvolver um comportamento não reativo em relação às experiências internas¹¹. As intervenções de meditação parecem diminuir os sintomas de afeto negativo, dor, ansiedade e depressão¹², além de modular a variabilidade da frequência cardíaca¹⁴.

Este estudo investigou os parâmetros de voz e VFC em praticantes de meditação com diferentes níveis de experiência prévia antes e depois de uma única prática de meditação de 20 minutos e comparou esses achados com um grupo de controle de não-meditadores. Nossa hipótese foi que (1) os praticantes de meditação apresentariam melhorias na modulação dos parâmetros vocais, na variabilidade da frequência cardíaca e na ansiedade de estado após uma sessão aguda de meditação em comparação com os não praticantes; (2) no grupo de meditação, o maior grau de experiência prévia favoreceria um maior controle da experiência emocional após a sessão de meditação.

Métodos

Projeto experimental

Este foi um estudo quase-experimental fatorial 3 x 2, no qual três grupos foram avaliados (meditadores experientes EM; meditadores novatos MN; e grupo controle GC, que não eram praticantes de meditação) em dois momentos da manipulação experimental (antes e depois de uma sessão de meditação para os praticantes de meditação e antes e depois de uma sessão de tarefa de busca de palavras para o grupo controle). Os seguintes resultados foram investigados antes e depois da intervenção: parâmetros acústicos da voz (f0, jitter, shimmer, relação harmônico-ruído (HNR) e a frequência dos três primeiros formantes (F1, F2 e F3) da vogal [a]); variabilidade da frequência cardíaca (índices SDNNms, RMSSD, LF / HFms², SD1ms e SD2ms); níveis de estado de ansiedade; e autopercepção da voz.

Participantes

O grupo de meditação incluiu indivíduos que praticavam atenção concentrada (PA), moni-

toramento aberto (MA) ou meditação reflexiva. Esses indivíduos deveriam ter uma experiência mínima de seis semanas de prática de meditação, considerando que um estudo anterior mostrou que uma intervenção de seis semanas de prática de meditação já é capaz de melhorar o controle da experiência emocional¹².

O grupo controle foi pareado por sexo, idade e status socioeconômico, e incluiu participantes sem experiência prévia com meditação, yoga e/ou Tai Chi. Os participantes não foram incluídos se: tivessem diagnóstico prévio de doenças psiquiátricas e/ou neurológicas, afasias ou distúrbios da voz; usassem medicamentos psiquiátricos e/ou neurológicos e/ou vasculares e/ou pulmonares; fumassem; tivessem diagnóstico de doença de Chagas, diabetes mellitus e/ou asma; e/ou tivessem diagnóstico prévio de disfunção autonômica. Esses dados foram verificados em uma entrevista, realizada antes da sessão de coleta de dados.

A amostra total incluiu 55 participantes, 46 dos quais eram praticantes de meditação e 9 do grupo controle. O número de participantes, especialmente do grupo controle, foi reduzido devido à pandemia de Covid-19. Não era viável continuar recrutando participantes e conduzindo os experimentos nesse contexto.

Os meditadores foram classificados como novatos ou praticantes experientes de acordo com o número de horas de prática de meditação ao longo de suas vidas. A mediana de horas de prática de meditação foi calculada (Mediana = 500), e aqueles que praticaram meditação por menos de 500 horas foram caracterizados como novatos, e aqueles que praticaram por 500 horas, ou mais, foram caracterizados como experientes.

Intervenção com sessão de meditação aguda ou tarefa de controle

Os participantes do grupo de meditação foram submetidos a uma sessão de meditação guiada de 20 minutos. Os participantes foram instruídos a se concentrar em sua respiração natural (uma técnica de meditação de atenção concentrada). Eles podiam ficar sentados em uma cadeira ou no chão (de acordo com a preferência do participante), mantendo a coluna ereta e os olhos fechados (material suplementar). O grupo controle foi solicitado a realizar uma tarefa de busca de palavras e instruído a permanecer em silêncio pelo mesmo tempo que o grupo de meditação (20 minutos).

A tarefa de busca de palavras foi escolhida como uma tarefa de controle de atenção emparelhada, na qual os participantes mantêm a mesma postura, em silêncio e sem movimentos físicos. Ao combinar e controlar essas características, pudemos verificar se as possíveis alterações nos índices de voz eram exclusivas da prática de meditação em si, e não devido a variáveis confusas. A tarefa de busca de palavras foi orientada e disponibilizada em uma folha A4, com o tema de estados brasileiros e nomes de flores.

Instrumentos

Triagem

Questionários sociodemográficos: para investigar variáveis individuais, como idade, sexo, escolaridade, condição de saúde, uso de medicamentos, experiência em meditação, técnica de meditação e experiência anterior com meditação/yoga/tai chi (para o grupo controle).

Avaliação pré e pós-intervenção

Inventário de Ansiedade Estado (STAI)¹⁴: : essa escala indica o estado atual dos sentimentos de ansiedade; a versão brasileira apresentou um alfa de Cronbach de 0.89¹⁵.

Parâmetros de voz: O sinal de voz foi capturado com um microfone condensador Sennheiser e835, com resposta de frequência de 60 a 20.000 Hz. A base do transmissor desse microfone foi conectada a um notebook Samsung Intel Core i5-7200U de 7ª geração com placa de som integrada, com tecnologia de áudio SoundAlive™ HD (High Definition). A gravação de voz foi realizada em uma sala com tratamento acústico em um estúdio de rádio no Centro de Jornalismo da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil. As gravações de voz foram realizadas com o Reaper v5.95, com uma frequência de amostragem de 44100 Hz e resolução de 16 bits, e salvas no formato .wav. A análise acústica foi realizada com o software PRAAT versão 6.0.33¹⁶. As tarefas para o registro da amostra de voz foram realizadas imediatamente antes da prática de meditação (tarefa de voz 1) e imediatamente após a prática de meditação (tarefa de voz 2) em ambos os grupos de praticantes de meditação. O mesmo procedimento foi usado para o grupo controle, que passou pelas mesmas gravações antes e depois de concluir a tarefa de busca de palavras de 20 minutos.

A TAREFA 1 e a TAREFA 2 de voz consistiam nos seguintes procedimentos: o participante era solicitado a dizer seu nome e a data da gravação. Em seguida, foi solicitado que falasse por cerca de dois a três minutos sobre suas atividades e rotina profissional (na tarefa 1) e sobre seus hobbies (na tarefa 2). Em seguida, realizaram três repetições da vogal sustentada / a / por aproximadamente cinco segundos e, depois, três repetições da vogal / a /. Por fim, foi solicitado aos participantes que lessem as seis frases-veículo propostas na versão traduzida para o português brasileiro do protocolo Consenso da Avaliação Perceptivo-Auditiva da Voz – CAPE-V¹⁷ (2020). Essas frases geram os estímulos que servem como controle de voz basal.

Variabilidade da frequência cardíaca (VFC)

O equipamento Polar®, modelo S810i, foi usado para essa medição. Para adquirir o sinal dos intervalos R-Rms, o registro cardíaco foi realizado colocando-se uma cinta cardíaca polar umidificada com água no peito do participante. A VFC foi registrada em repouso antes da meditação (6 minutos), durante a meditação (21 minutos) e após a meditação (6 minutos).

Autopercepção da voz

Foi solicitado aos participantes que avaliassem sua qualidade de voz antes e depois de cada tarefa vocal em uma escala de 0 (= ruim) a 10 (= excelente).

Procedimentos e registro de dados

Cada participante foi avaliado individualmente em uma sala com tratamento acústico considerado apropriado para a gravação de amostras de voz. Inicialmente, foi preenchido o Inventário de Estado de Ansiedade. Em seguida, o cinto cardíaco foi colocado no peito do participante e o microfone foi posicionado a uma distância de 6 cm dos lábios do participante. A tarefa de voz 1 (pré-intervenção) foi então iniciada para registrar amostras de voz. Após a tarefa 1, os participantes responderam à escala de autoavaliação da voz e, em seguida, sentaram-se em sua posição de meditação para que a variabilidade da frequência cardíaca fosse registrada em repouso por 6 minutos (repouso 1). Para o grupo controle, foi adotado o mesmo procedimento. Após o registro do repouso 1, iniciava-se a meditação ou a tarefa de controle. Imediatamente após a sessão de intervenção, foi registrado o repouso 2 da variabilidade

da frequência cardíaca por 6 minutos. Em seguida, os participantes realizaram a tarefa de voz 2 (pós-intervenção) para registrar novas amostras de voz, que seguiu os mesmos procedimentos da tarefa de voz 1. Após a tarefa de voz 2, os participantes autoavaliaram suas qualidades de voz e, por fim, preencheram o questionário de estado de ansiedade.

Tratamento de dados fisiológicos

Foram avaliados os parâmetros acústicos de curto prazo, como a frequência fundamental (f_0), bem como os distúrbios de frequência e amplitude (shimmer e jitter, respectivamente), a relação harmônico-ruído (HNR) e as três primeiras frequências de formantes (F1, F2, F3) da vogal / a /.

A f_0 foi extraída da vogal / a / em pitch habitual, de uma seção estável da emissão sustentada, contendo pelo menos 30 ciclos para obter a média e o desvio padrão da f_0 . A medida foi confirmada por meio da inspeção visual da forma de onda acústica, da determinação do pulso pelo extrator automático do software e, posteriormente, pela observação de um espectro obtido pela Transformada Rápida de Fourier (FFT) gerado a partir de um ponto isolado da mesma seleção de forma de onda utilizada para a análise dos outros parâmetros. Após a confirmação da f_0 , o jitter, o shimmer e o HNR foram obtidos por meio do extrator automático e registrados em uma planilha para análise posterior.

As três primeiras frequências de formantes da vogal / a / foram obtidas por meio da análise das amostras de voz derivadas das frases-veículo do protocolo CAPE-V. As vogais em posição tônica foram selecionadas e marcadas para análise. Da mesma forma que a extração de f_0 , a vogal selecionada foi analisada por meio de inspeção visual de parâmetros selecionados, bem como de um espectrograma de banda larga. Um ponto isolado da forma de onda do sinal sonoro foi então selecionado para que as frequências fossem geradas pelo extrator automático. As frequências dos formantes foram confirmadas pela análise do espectro sonoro que representa o mesmo ponto.

A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) foi analisada nos períodos de repouso antes e depois da intervenção de meditação ou caça-palavras. Os dados foram processados no Kubios HRV com redução de artefatos médios, remoção dos componentes de tendência por meio do método de priores suaves (lick 500fc = 0,035hz), com interpolação RR de 4Hz, janela spectral FFT de 2048 (s), janela

de sobreposição de 25%, espectro de modelo de ordem 16 AR usando fatoração. Os indicadores de VFC foram selecionados dos últimos 5 minutos de ambas as linhas de base (repouso 1 e repouso 2). Os seguintes parâmetros de VFC foram analisados: domínio do tempo (SDNNms, RMSSDms), análise do domínio da frequência (relação LF/HFms²) e análise de Poincaré (SD1ms e SD2ms)¹⁸.

Análise Estatística

Todos os dados foram organizados e tabulados numericamente no SPSS.20 (Statistical Package for Social Sciences). A distribuição das variáveis medidas em nível de intervalo foi analisada por meio de histogramas e testada com o teste de normalidade Kolmogorov-Smirnoff.

Foram usados testes não paramétricos, pois as premissas de normalidade e homogeneidade das variâncias não foram atendidas devido ao tamanho das amostras. O teste de Friedman foi usado para comparar os resultados entre a pré e a pós-intervenção em cada grupo (meditadores experientes, meditadores novatos e grupo controle) para os seguintes resultados: parâmetros de voz (F0, jitter, shimmer, PHR, F1, F2 e F3), parâmetros de variabilidade da frequência cardíaca (RMSSD, SDNN, LF/HFms², SD1 e SD2), estado de ansiedade e autopercepção da voz. O coeficiente de concordância de Kendall também foi usado para calcular o tamanho do efeito.

O teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para comparar os grupos (meditadores experientes, meditadores novatos e grupo controle) em cada etapa separadamente, ou seja, somente na fase pré-intervenção e somente na fase pós-intervenção, considerando as variáveis de voz (F0, jitter, shimmer, HNR, F1, F2 e F3), variabilidade da frequência cardíaca (RMSSD, SDNN, LF/HFms², SD1 e SD2), estado de ansiedade e autopercepção da voz. As comparações subsequentes por pares de grupos foram realizadas usando o teste Mann-Whitney para as mesmas variáveis.

Para realizar as correlações de Spearman, primeiro foram computados os índices de voz, variabilidade da frequência cardíaca e estado de ansiedade. Para isso, as variáveis pré-intervenção foram subtraídas das variáveis pós-intervenção. Com esse índice criado para cada variável de voz (F0, jitter, shimmer, HNR, F1, F2 e F3), variabilidade da frequência cardíaca (RMSSD, SDNN, LF / HFms², SD1 e SD2) e estado de ansiedade,

foram estudadas as seguintes correlações: índices de voz com os índices de variabilidade da frequência cardíaca para os três grupos; índice de estado de ansiedade e autopercepção da voz para os três grupos; os índices de variabilidade da frequência cardíaca com o índice de estado de ansiedade e autopercepção da voz nos três grupos; índices de voz com o tempo de prática (somente meditadores); os índices de variabilidade correlacionados com o tempo de prática (somente meditadores); Para todas as análises, foram considerados um nível de significância de .05 e um intervalo de confiança de 95%.

Aspectos Éticos

Esta pesquisa foi realizada de acordo com os parâmetros éticos em conformidade com a Resolução CNS nº 510, de 7 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovada pelo Comitê de Ética sob o número CAAE 02047618.5.0000.0121 e registrada no Sistema UFSC SIGPEX sob o número 201823182. Todos os sujeitos assinaram o “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” e concordaram em participar deste estudo.

Resultados

Características da amostra

Os grupos foram divididos em meditadores experientes ($n = 24$; 4 homens e 20 mulheres; idade média = 35,54 anos, $DP = 6,84$) e novatos ($n = 22$;

7 homens e 15 mulheres; idade média = 31,09 anos, $DP = 5,07$), e grupo controle ($n = 9$; 4 homens e 5 mulheres; idade média = 31,11 anos, $DP = 8,38$). O teste de Kruskal-Wallis mostrou que os grupos não diferiam significativamente em termos de idade [$\chi^2(2) = 5,47$, $p = 0,06$], e o teste exato de Fisher também não mostrou diferenças entre os grupos quanto ao sexo (Fisher = 3,008, $p = 0,23$) ou anos de escolaridade (Fisher = 8,73, $p = 0,27$).

Entre os meditadores, o grupo experiente relatou uma média de 71,67 ($DP = 57,09$) meses de prática, 22,46 (9,03) minutos por sessão, 6768,7 ($DP = 9579,35$) horas de prática durante a vida e 4,92 retiros ($DP = 5,03$). O grupo dos principiantes registou uma média de 22,73 ($DP = 13,81$) meses de prática, 20 (8,80) minutos por sessão, 148,86 ($DP = 108,78,35$) horas de prática durante a vida e 1,67 retiros ($DP = 2,45$).

Parâmetros vocais

A Tabela 1 apresenta a análise descritiva dos parâmetros vocais e a análise de Friedman para a frequência fundamental (f_0), jitter, shimmer, relação harmônico-ruído (HNR) e a frequência dos formantes (F1, F2 e F3) da vogal [a], pré e pós-intervenção. O coeficiente de concordância de Kendall também foi utilizado para calcular o tamanho do efeito (que varia de 0 a 1, quanto maior, mais forte é a relação).

Tabela 1. Análise de friedman para parâmetros de voz

Grupos	Medida	Estatísticas descritivas dos parâmetros de voz				Qui-quadrado X ² (1)	p	Kendall
		Pre-intervenção		Pós-intervenção				
		M	SD	M	SD			
Meditadores Experientes (N = 24)	f0 (Hz)	175.44	34.60	172.78	32.94	.66	.41	.028
	Jitter (%)	.40	.21	.32	.11	.16	.68	.007
	Shimmer (%)	3.45	2.37	2.50	1.60	1.50	.22	.06
	HNR (dB)	21.30	4.01	21.51	3.10	.16	.68	.007
	F1 (Hz)	847.63	126.55	824.29	106.75	1.50	.22	.06
	F2 (Hz)	1.45	.11	1.42	.13	2.66	.10	.11
	F3 (Hz)	2.66	.22	2.72	.23	6.0	.01	.25
Meditadores Novatos (N = 22)	f0 (Hz)	165.72	44.20	164.08	45.92	.18	.67	.008
	Jitter (%)	.37	.16	.30	.10	1.63	.20	.07
	Shimmer (%)	2.85	1.79	2.64	1.83	.72	.39	.03
	HNR (dB)	20.22	4.06	21.83	3.99	2.90	.08	.13
	F1 (Hz)	832.75	127.83	773.88	129.85	6.54	.01	.29
	F2 (Hz)	1,40	.13	1.34	.15	2.90	.08	.13
	F3 (Hz)	2.67	.16	2.62	.20	1.63	.20	.07
Grupo Controle (N = 09)	f0 (Hz)	154.28	50.72	153.98	51.85	.11	.73	.01
	Jitter (%)	.48	.19	.46	.22	1.0	.31	.11
	Shimmer (%)	2.87	1.03	2.86	1.67	.11	.73	.01
	HNR (dB)	20.26	2.84	18.50	3.30	.11	.73	.01
	F1 (Hz)	804.18	132.01	764.14	147.52	5.44	.02	.60
	F2 (Hz)	1.43	.21	1.41	.16	.11	.73	.12
F3 (Hz)	2.70	.22	2.73	.27	.11	.73	.01	

Legenda. M = média. SD = desvio padrão. f0 = frequência fundamental; HNR = relação harmônico-ruído.

A Tabela 2 apresenta os resultados do teste de Kruskal-Wallis para comparação dos grupos em cada tempo. Para o grupo de meditadores experientes, o teste de Friedman mostrou que o F3 aumentou após a prática da meditação. O teste de Kendall W mostrou um impacto de 0,25, indicando uma forte diferença entre as condições. Para o grupo de meditadores novatos, observou-se

uma diminuição de F1 após a prática da meditação. O teste de Kendall W mostrou um impacto de 0,29, indicando uma forte diferença entre as condições. O grupo controle apresentou uma diminuição de F1 após a intervenção de pesquisa de palavras. O teste de Kendall W mostrou um impacto de .60, indicando uma forte diferença entre as condições.

Tabela 2. Análise de Kruskal-Wallis para parâmetros de voz entre grupos para cada tempo separadamente

Etapas	Medida	Estatísticas descritivas dos parâmetros de voz entre os grupos				Grupo Controle (N = 09)		Qui-quadrado U	
		Meditadores Experientes (N = 24)		Meditadores Novatos (N = 22)		Mdn	SD	H (2)	P
		Mdn	SD	Mdn	SD				
Pré- intervenção	f0 (Hz)	183.42	34.60	177.19	44.20	174.34	50.72	1.23	.54
	Jitter (%)	.35	.21	.34	.16	.48	.19	2.14	.34
	Shimmer (%)	2.68	2.37	2.54	1.79	2.77	1.03	.43	.80
	HNR (dB)	21.41	4.01	19.86	4.06	20.85	2.84	1.30	.52
	F1 (Hz)	873.93	126.55	860.99	127.83	744.46	132.01	.83	.66
	F2 (Hz)	1.45	.11	1.38	.13	1.33	.21	1.95	.37
	F3 (Hz)	2.67	.22	2.68	.16	2.77	.22	3.36	.83
Pós- intervenção	f0 (Hz)	178.00	32.94	166.71	45.92	176.05	51.85	.54	.76
	Jitter (%)	.31	.11	.28	.10	.41	.22	.42	.12
	Shimmer (%)	2.00	1.60	2.53	1.83	2.24	1.67	.33	.80
	HNR (dB)	21.85	3.10	21.84	3.99	18.83	3.30	5.75	.05
	F1 (Hz)	825.01	106.75	785.38	129.85	737.87	147.52	2.47	.29
	F2 (Hz)	1.42	.13	1.32	.15	1.35	.16	3.78	.15
	F3 (Hz)	2.68	.23	2.62	.20	2.67	.27	1.51	.46

Legenda. Mdn= média. SD = desvio padrão. f0=frequência fundamental; HNR=relação harmônico-ruído.

O teste de Kruskal-Wallis mostrou uma diferença significativa entre os grupos apenas no tempo pós-intervenção no HNR (relação harmônico-ruído). O teste de pares de Mann-Whitney indicou que a diferença no HNR pós-intervenção foi significativa entre os meditadores experientes e o grupo controle, sendo o HNR mais elevado nos meditadores experientes (classificação média = 19,29) do que no grupo controle (classificação média = 10,89). O teste de Mann-Whitney também mostrou uma diferença significativa entre os meditadores principiantes e o grupo controle, com uma HNR mais elevada para os meditadores

principiantes (classificação média = 18,23) em comparação com o grupo controle (classificação média = 10,56).

Variabilidade da frequência cardíaca

A análise de Friedman para os índices de variabilidade da frequência cardíaca, comparando cada grupo antes e depois da intervenção, não mostrou diferenças significativas ($p > .05$).

A Tabela 3 apresenta os dados para a análise de Kruskal-Wallis comparando os grupos para cada tempo.

Tabela 3. Análise de Kruskal-Wallis para a variabilidade da frequência cardíaca entre os grupos para cada tempo separadamente

Etapas	Medida	Estatística descritiva da variabilidade da frequência cardíaca entre os grupos				Grupo Controle (N = 09)		Qui-quadrado U	
		Meditadores Experientes (N = 24)		Meditadores Novatos (N = 22)		Mdn	SD	H (2)	P
		Mdn	SD	Mdn	SD				
Pré- intervenção	SDNN (ms)	45.40	27.91	46.88	28.74	35.95	18.17	3.99	.13
	RMSSD (ms)	35.52	22.21	42.00	23.73	27.18	11.15	4.53	.10
	LF/HF (ms ²)	1.84	6.47	1.93	4.38	1.72	2.45	.00	1.0
	SD1 (ms)	25.16	15.72	29.74	16.22	19.25	7.95	5.14	.07
	SD2 (ms)	59.62	37.01	58.30	38.28	45.67	24.81	2.92	.23
Pós- intervenção	SDNN (ms)	42.33	25.46	47.67	35.82	41.49	8.75	3.90	.14
	RMSSD (ms)	33.38	21.62	38.18	24.15	31.04	8.48	3.04	.21
	LF/HF (ms ²)	1.70	2.62	2.32	4.46	2.08	1.54	1.05	.58
	SD1 (ms)	23.64	15.31	27.04	17.10	21.99	6.00	3.04	.21
	SD2 (ms)	53.36	33.04	63.37	48.47	54.43	11.30	3.40	.18

Legenda. SD= desvio padrão; VFC= variabilidade da frequência cardíaca; SDNNms= desvio padrão de todos os intervalos RR normais registrados em um intervalo de tempo, expresso em ms; RMSSDms= índice de medição de VFC que representa a raiz quadrada da média das diferenças sucessivas ao quadrado entre R-Rs adjacentes; relação LF/HFms²= relação entre os componentes LF (baixa frequência) e HF (alta frequência). SD1ms e SD2ms = análises de Poincaré de curto e longo prazo, respectivamente.

Não foi registrada diferenças significativas entre os grupos em nenhum momento. No entanto, também foi realizado o teste de Mann-Whitney para comparação de pares, considerando que os valores descritivos sugerem possíveis diferenças na variabilidade da frequência cardíaca entre os grupos.

O teste de pares de Mann-Whitney indicou uma diferença significativa entre os meditadores experientes e o grupo de controle no índice RMSSD durante a pré-intervenção, com um RMSSD mais elevado entre os meditadores experientes (classificação média = 19,04) em comparação com os controles (classificação média = 11,56). Os meditadores experientes e o grupo controle também diferiram significativamente no índice SD1 pré-intervenção, com um SD1 mais elevado entre os meditadores experientes (classificação média = 18,96) em comparação com os controles (classificação média = 11,78).

O teste de Mann-Whitney também mostrou diferenças significativas entre os meditadores principiantes e o grupo controle durante a pré-intervenção: maior SDNN para os meditadores principiantes (classificação média = 18,09) em comparação com os controles (classificação média = 10,89); maior RMSSD para os meditadores principiantes (classificação média = 18,00) em comparação com os controles (classificação média = 11,11); e maior SD1 para os meditadores principiantes (classificação média = 18,27) em comparação com os controles (classificação média = 10,44).

Ansiedade-estado

A Tabela 4 apresenta a análise descritiva da soma do escore total da ansiedade-estado e as análises não paramétricas de Friedman e Kendall.

Tabela 4. Análise de Friedman para ansiedade-estado comparando cada grupo entre pré e pós-intervenção

Grupos	Medida	Estatísticas descritivas da ansiedade- estado				Qui- quadrado	p	Kendall
		Pré-intervenção		Pós-intervenção		X ² (1)		
		M	SD	M	SD			
Meditadores experientes (N = 24)	Ansiedade-estado	33.08	6.83	27.04	6.49	14.72	<.001	.61
Meditadores novatos (N = 22)	Ansiedade-estado	33.82	10.94	28.55	6.99	13.76	<.001	.62
Grupo controle (N = 09)	Ansiedade-estado	39.00	9.01	35.56	6.61	4.5	.03	.50

Legenda. M = média. SD = desvio padrão.

Os três grupos diminuíram o estado de ansiedade após a intervenção. O teste de Kendall indicou uma forte diferença entre as condições pré e pós-intervenção para os três grupos (meditadores experientes Kendall = .61; meditadores principiantes Kendall = .62; grupo controle Kendall = .50).

A comparação dos grupos também foi efetuada para cada momento separadamente com o teste Kruskal-Wallis. Foi encontrada uma diferença significativa no estado de ansiedade entre os grupos apenas após a intervenção, com uma classificação média de 23,63 para os meditadores experientes, 26,98 para os meditadores principiantes e 42,00 para o grupo controle. Assim, o estado de ansiedade foi significativamente menor para os grupos de meditação, em comparação com o grupo controle, no pós-intervenção.

As comparações entre pares realizadas com o teste de Mann-Whitney mostraram uma diferença significativa no estado de ansiedade entre os meditadores experientes e o grupo controle apenas na pós-intervenção, com uma classificação média de 13,96 para os meditadores experientes e 25,11 para o grupo controle, indicando uma maior ansiedade- estado no grupo controle após a intervenção. Resultados semelhantes foram observados quando se compararam os meditadores principiantes (classificação média = 13,59) e o grupo controle (classificação média = 21,89) apenas no pós-intervenção.

Autopercepção da voz

O teste de Friedman mostrou uma diferença na autopercepção da voz entre o pré e o pós-intervenção para os meditadores experientes e para os meditadores novatos, como mostra a Tabela 5:

Tabela 5. Análise de Friedman para a autopercepção da voz comparando cada grupo entre os tempos

Grupos	Medida	Estatísticas descritivas da autopercepção da voz				Qui- quadrado	p	Kendall
		Pré-intervenção		Pós-intervenção		X ² (1)		
		M	SD	M	SD			
Meditadores Experientes (N = 24)	autopercepção da voz	6.79	1.99	7.41	1.58	4.26	.03	.17
Meditadores Novatos (N = 22)	autopercepção da voz	6.36	2.03	7.34	1.70	8.00	.005	.36
Grupo Controle (N = 09)	autopercepção da voz	7.61	1.11	7.58	1.65	.14	.70	.01

Legenda. M = média. SD = desvio padrão.

Os resultados indicam que os participantes da meditação perceberam uma melhora na qualidade vocal após a prática meditativa. O teste de Kendall indicou uma forte diferença entre as condições pré e pós-intervenção para ambos os grupos de meditação (meditadores experientes Kendall = 0,17; novatos Kendall = 0,36). Esta diferença entre o pré e o pós-intervenção não foi encontrada no grupo controle. O teste de Kruskal-Wallis não revelou diferenças significativas entre os grupos.

Correlações

São apresentados os resultados das correlações de Spearman para cada objetivo proposto:

- Índices de voz com tempo de prática (apenas meditadores); foi encontrada uma correlação significativa entre o número de horas de meditação e F3 ($r = .35$, $p = .01$).
- Índices de variabilidade correlacionados com o tempo de prática (apenas meditadores): foi encontrada uma correlação significativa entre o número de horas de meditação e SDNN ($r = -.35$, $p = .01$) e SD2 ($r = -.35$, $p = .01$).

Discussão

Este estudo investigou os parâmetros da voz, a variabilidade da frequência cardíaca, a ansiedade-estado e a autopercepção da voz antes e depois de uma única intervenção de meditação de 20 minutos em dois grupos de meditadores (experientes e principiantes) e antes e depois de uma tarefa de pesquisa de palavras num grupo controle (não-meditadores). As variáveis secundárias, como os afetos positivos e negativos e as competências de atenção plena, também foram investigadas, mas de forma transversal. As três hipóteses apresentadas neste estudo foram confirmadas para algumas das variáveis de voz (F1, F3, PHR), variabilidade da frequência cardíaca (RMSSD, SDNN, SD1, SD2), ansiedade-estado, autopercepção da voz e resultados secundários (afeto e competências de mindfulness).

As limitações do estudo incluem o número de participantes em todos os grupos, especialmente no grupo controle. Um número limitado de sujeitos pode ter afetado a comparação dos resultados, embora as análises estatísticas devessem controlar essas diferenças. Outro aspecto é o fato de termos incluído meditadores de diferentes modalidades de meditação (atenção focada, monitorização aberta

e reflexiva). No entanto, todos os participantes do grupo experimental foram testados após a realização da mesma técnica de atenção focada guiada e padronizada. Outra limitação do desenho deste estudo foi a falta de randomização e de cegamento. No entanto, estes dois procedimentos não poderiam ter sido realizados para a presente investigação porque os participantes do grupo experimental não eram ingênuos à meditação, enquanto no grupo controle os participantes não tinham experiência prévia de meditação; além disso, o nosso objetivo era comparar praticantes experientes e novatos e sujeitos ingênuos, o que impediu a possibilidade de aleatoriedade. Além disso, as intervenções comportamentais, como a meditação, impossibilitam que os sujeitos sejam cegos quanto à sua condição.

Algumas variáveis que não foram controladas durante os procedimentos de coleta de dados e que também podem ter influenciado as características fisiológicas foram: o horário das sessões de coleta de dados (manhã e tarde); o consumo de café antes do experimento; a realização de exercícios físicos antes do experimento; o número de horas de sono na noite anterior; o ciclo menstrual das mulheres; a distribuição de homens e mulheres em cada grupo; e o índice de massa corporal (IMC).

As duas hipóteses apresentadas neste estudo foram parcialmente confirmadas para alguns dos parâmetros vocais (F1, F3, HNR), parâmetros de variabilidade da frequência cardíaca (RMSSD, SDNN, SD1, SD2), estado de ansiedade e autopercepção da voz.

Parâmetros vocais

Os nossos resultados mostraram um aumento significativo de F3 após uma prática de meditação no grupo de meditadores experientes. O aumento do parâmetro F3 apenas nos meditadores experientes pode indicar um efeito da quantidade de prática, uma vez que esta alteração não foi encontrada nos meditadores novatos ou no grupo controle. Um estudo realizado por Taylor et al.¹⁹ (2011), com meditadores experientes e meditadores iniciantes, também mostrou um efeito do tempo de prática em um experimento que investigou o processamento de estímulos emocionais, indicando que uma maior experiência em meditação leva a uma maior estabilidade emocional e maior consciência do momento presente. Em relação ao nosso estudo, o potencial efeito da experiência de meditação na modulação de F3 considera que esse parâmetro vocal pode

estar relacionado à expansão labial e ao abaixamento da laringe e pode estar associado à expressão emocional. Em outras palavras, o aumento de F3 após a intervenção em meditadores experientes pode ter sido relacionado a um provável “relaxamento” geral da musculatura do pescoço, língua, cintura escapular, que ampliam o trato vocal. Essa interpretação é corroborada pelo aumento da estabilidade emocional nos meditadores experientes, observada na redução da ansiedade e na melhora da autopercepção da qualidade vocal.

É importante notar que apenas os meditadores relataram uma melhor autopercepção da qualidade da voz. Os meditadores experientes relataram sentir maior conforto vocal e menos tensão durante a produção da voz após a meditação. Duas hipóteses podem ajudar a explicar este resultado: os meditadores apresentaram um aumento no processo perceptivo da voz, considerando que a meditação amplia a integração de informações internas (por exemplo, proprioceptivas) e externas (por exemplo, táteis, visuais e auditivas)²⁰; e/ou a ocorrência de um maior estado de relaxamento psicofisiológico, com aumento da atividade vagal, como já demonstrado por outros estudos que também investigaram o impacto de uma sessão de meditação^{13, 21}. Essas hipóteses estão em consonância com a Teoria Polivagal²², que afirma que a experiência emocional está associada a múltiplos estados fisiológicos, influenciando o comportamento social, a expressão facial e vocal.

Encontramos, também, uma diminuição do F1 após uma prática de meditação no grupo de meditadores principiantes, bem como no grupo controle após uma tarefa controle. O formante F1 está mais relacionado ao posicionamento da língua e ao arredondamento dos lábios, com característica acústico-articulatória²³. O facto de o parâmetro F1 ter diminuído no grupo de meditadores iniciantes e também no grupo controle após a intervenção pode indicar que o silêncio durante as tarefas pode ter provocado o reposicionamento da língua dentro da cavidade oral, talvez relacionado com um estado de relaxamento provocado pelo repouso vocal quando não se fala. Nesse caso, é improvável que a mudança na F1 tenha sido causada pela prática da meditação nos novatos, mas pode estar associada ao período de repouso/silêncio. O repouso vocal favorece a recuperação muscular após longos períodos de fala.

Aoki, Santos e Brasolotto²⁴ (2020) propuseram um guia que apresenta estratégias e ações que contribuem para a saúde vocal dos professores (Guia de Saúde Vocal do Professor). Dentre essas ações, as autoras sugerem a importância do silêncio como estratégia de desaquecimento vocal e recuperação da voz na comunicação. O acúmulo de repouso vocal maior que 3,16 segundos pode beneficiar a recuperação da fadiga vocal pelo relaxamento da musculatura vocal, enquanto acúmulos menores de silêncio podem sugerir uma redistribuição inadequada de fluidos no tecido das pregas vocais²⁵. Outros estudos envolvendo cantores mostraram que as técnicas de relaxamento vocal utilizadas para o desaquecimento são favoráveis ao alongamento da musculatura da laringe, influenciando na melhora e precisão da produção do tom vocal e na redução da percepção do esforço fonatório, com benefícios percebidos por volta de 12-24 horas depois^{26, 27}.

Em relação à comparação entre os grupos, os resultados das comparações pareadas (meditadores experientes versus grupo controle; meditadores novatos versus grupo controle; meditadores experientes versus meditadores iniciantes) mostraram um aumento da HNR após a intervenção para meditadores experientes e meditadores iniciantes em relação ao grupo controle.

Destaca-se a maior HNR após a intervenção nos meditadores, por ser um parâmetro mais diretamente relacionado à expressão emocional da voz²⁸. A HNR é caracterizada pelas amplitudes relativas da excitação glótica vibratória periódica e do componente de ruído aperiódico da excitação. Isto significa que o parâmetro HNR indica que quanto mais harmônicos e menos ruído tiver o sinal, maior é a regularidade, a simetria e a harmonia vibratória da prega vocal. Por exemplo, quando a voz soa rouca e soprosa, o HNR é mais baixo. Quanto mais elevada for a HNR, mais clara é a voz. Por exemplo, expressões de alegria estão associadas a um elevado nível de perturbação (aumento da HNR), enquanto tons baixos estão relacionados com uma diminuição da HNR²⁸. Assim, a meditação pode ter influenciado o reequilíbrio da vibração das pregas vocais, tendo em conta o aumento da HNR nos meditadores experientes e nos principiantes, em comparação com o grupo controle. Isso indica maior controle muscular, simetria da onda mucosa e regularidade da vibração, ou seja, uma voz mais harmoniosa e sugestiva de maior regulação emocional.

De acordo com Hakanpää et al.²⁸(2019), o aumento do HNR está relacionado a uma qualidade de voz mais clara e mais formantes podem ser detectados. No entanto, é importante ressaltar que esse parâmetro não está relacionado como causa e efeito com os formantes (F1, F2, F3). A HNR e os formantes são fenômenos com processos diferentes, mas que numa análise vocal se complementam de forma a caracterizar a expressão emocional da voz. O que observamos neste estudo é que a HNR e o F3 apresentaram efeitos associados ao relaxamento, o que pode estar relacionado com uma alteração da excitação, uma vez que também se verificou uma maior diminuição do estado de ansiedade nos meditadores experientes e novatos, em comparação ao grupo controle.

No entanto, apesar de a diminuição da ansiedade-estado ser maior nos meditadores e de estes apresentarem níveis significativamente mais baixos de ansiedade-estado no pós-intervenção, o grupo controle também diminuiu a ansiedade-estado após a intervenção. Isto pode estar relacionado com o fato de estarem em repouso e terem completado a experiência (ou seja, já não se encontravam numa situação de avaliação), ou de terem efetivamente produzido um estado de relaxamento associado à tarefa realizada.

Com base na Teoria Polivagal²², colocamos a hipótese de que as intervenções que melhoram a regulação emocional (como a meditação) podem influenciar o aumento da atividade vagal do sistema nervoso autônomo, melhorar o comportamento social espontâneo e melhorar a comunicação vocal (melhoria da qualidade vocal e aumento da prosódia). Isto porque as intervenções que promovem a regulação emocional influenciam a neurocepção, mediando os circuitos defensivos para a expressão ou interrupção do comportamento, modulando as diferentes formas de expressão das emoções e a homeostase visceral²².

Variabilidade da frequência cardíaca

A prática da meditação está associada à regulação emocional positiva e à modulação da atividade autônoma²¹. Assim, eram esperadas alterações na variabilidade da frequência cardíaca antes e depois de uma sessão de meditação e em comparação com o grupo controle. Os nossos resultados não foram significativos no que diz respeito à alteração da variabilidade da frequência cardíaca antes e depois da prática de meditação. Portanto, a hipótese (1)

para a variabilidade da frequência cardíaca não foi confirmada. A partir desse resultado, podemos inferir algumas explicações: a intervenção deveria ter sido mais longa; o tamanho da amostra não foi suficiente. Outros estudos²⁹ apontam para alterações na variabilidade da frequência cardíaca após uma sessão aguda de meditação, refletindo o aumento da ação parassimpática do sistema nervoso autônomo.

No entanto, os valores dos parâmetros de variabilidade da frequência cardíaca já eram maiores na pré-intervenção entre os meditadores. Este resultado foi verificado nas comparações entre grupos, que indicaram que os meditadores experientes tinham valores mais elevados de RMSSDs e SD1ms do que o grupo controle na pré-intervenção. Esses valores mais altos indicam maior atividade parassimpática em repouso. O grupo de meditadores novatos também apresentou maiores valores de SDNNms, RMSSDs e SD1ms do que o grupo controle na pré-intervenção, indicando também uma maior atividade parassimpática no estado de repouso. Por conseguinte, os meditadores apresentaram uma maior atividade parassimpática na linha de base, em relação aos controles, e talvez seja por isso que não produziram alterações significativas após a intervenção. Pode-se colocar a hipótese de os praticantes de meditação, devido à sua experiência e prática continuada, manterem níveis mais adaptativos de variabilidade da frequência cardíaca, mesmo nos níveis de base.

De fato, a prática regular de meditação pode favorecer os níveis de base da variabilidade da frequência cardíaca, o que pode diminuir a prevalência de doenças. Um estudo³⁰ analisou dados do National Health Interview Survey, de 2012 e 2017, nos Estados Unidos. Os pesquisadores coletaram dados de 61.267 pacientes com hipercolesterolemia, hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus, acidente vascular cerebral e doença arterial coronariana, e de pessoas que relataram praticar meditação (n = 5.851), a fim de analisar a associação da meditação e a prevalência de risco cardiovascular. As variáveis de confusão foram ajustadas e os resultados mostraram que a meditação estava associada a uma menor prevalência destas condições clínicas.

A Declaração Científica da American Heart Association (2017) sobre meditação e risco cardiovascular indicou a prática da meditação como uma ferramenta benéfica para a prevenção de doenças cardiovasculares³⁰. Isto porque a prática regular

de meditação tem demonstrado efeitos duradouros nos padrões emocionais, comportamentais e fisiológicos.

Por fim, confirmamos parcialmente a hipótese deste estudo, na qual prevíamos que o grau de experiência na prática meditativa pode favorecer uma maior modulação da reatividade emocional. Dentro do grupo de meditação, observamos uma correlação entre a quantidade de prática meditativa com o índice F3 e com os índices SDNN e SD2. Ou seja, quanto maior a experiência com a prática meditativa, maior a mudança entre o pré e o pós-intervenção no índice F3 da voz, bem como nos índices SDNN e SD2 da variabilidade da frequência cardíaca. Esse achado encontra respaldo na Teoria Polivagal²², que sugere que a prática meditativa pode aumentar a atividade parassimpática do sistema nervoso autônomo (SDNN) e o equilíbrio simpático-vagal (SD2), e isso está relacionado ao aumento do “relaxamento” da musculatura do pescoço, língua, cintura escapular, expandindo o trato vocal (F3).

Conclusão

Observamos que a voz pode ser um indicativo de expressão emocional, através do possível relaxamento do trato vocal e das pregas vocais associado à intervenção meditativa em praticantes de meditação. Os resultados dos índices de VFC indicaram que a prática de meditação continuada pode ajudar os praticantes a regular, talvez de forma mais permanente, a sua atividade parassimpática do sistema nervoso autônomo. A compreensão destes fenômenos permite o desenvolvimento de técnicas e intervenções capazes de atuar na gestão de perturbações relacionadas com a fala, especialmente do ponto de vista emocional, e de melhorar a detecção de estados emocionais através de parâmetros fisiológicos.

Referências

1. Stewart AM, Lewis GF, Heilman KJ, Davila MI, Coleman DD, Aylward SA, et al. A covariação das características acústicas do choro de bebês e o estado autônomo. *Physiol Behav.* 2013; 120, 203-10. doi: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2013.07.003>
2. Park CK, Lee S, Park HJ, Baik YS, Park YB, Park YJ. Função autonômica, voz e estados de humor. *Pesquisa Clínica Autônoma.* 2011; 21(2), 103-10. doi: [10.1007/s10286-010-0095-1](https://doi.org/10.1007/s10286-010-0095-1)
3. Giddens CL, Barron KW, Byrd-Craven J, Clark KF, Winter AS. Índices vocais de estresse: uma revisão. *Journal of Voice.* 2013; 27(3), 390.e321-90.e329. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2012.12.010>
4. Tse ACY, Wong AWK, Whitehill TL, Ma EPM, Masters RSW. Instrução de analogia e desempenho de fala sob estresse psicológico. *Journal of Voice.* 2014; 28(2), 196-202. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.03.014>
5. Stewart AM, Lewis GF, Yee JR, Kenkel WM, Davila MI, Sue Carter C, et al. As características acústicas das vocalizações ultrassônicas da ratazana da pradaria (*Microtus ochrogaster*) variam de acordo com a frequência cardíaca. *Physiol Behav.* 2015; 138, 94-100. doi: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2014.10.011>
6. Pisanski K, Nowak J, Sorokowski P. As diferenças individuais na resposta ao estresse por cortisol preveem aumentos no tom de voz durante exame de estresse. *Physiol Behav.* 2016; 163, 234-8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2016.05.018>
7. McCraty R. Novas Fronteiras na Pesquisa de Variabilidade da Frequência Cardíaca e Coerência Social: Técnicas, tecnologias e implicações para melhorar a dinâmica e os resultados do grupo. *Frontiers in Public Health.* 2017; 5, 267. doi: [10.3389/fpubh.2017.00267](https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00267)
8. Laborde S, Lautenbach F, Allen MS. A contribuição de variáveis relacionadas ao enfrentamento e à variabilidade da frequência cardíaca para o desempenho da busca visual sob pressão. *Physiol Behav.* 2015; 139, 532-40. doi: [10.1016/j.physbeh.2014.12.003](https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2014.12.003)
9. Park G, Thayer JF. Do coração para a mente: o tônus vagal cardíaco modula a percepção visual de cima para baixo e de baixo para cima e a atenção a estímulos emocionais. *Front Psychol.* 2014; 5, 278. doi: [10.3389/fpsyg.2014.00278](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00278)
10. Park G, Van Bavel JJ, Vasey MW, Thayer JF. O tônus vagal cardíaco prevê a inibição da atenção a faces temerosas. *Emotion.* 2012; 12(6), 1292-302. doi: [10.1037/a0028528](https://doi.org/10.1037/a0028528)
11. Sood A, Jones DT. Sobre a divagação da mente, a atenção, as redes cerebrais e a meditação. *EXPLORE: The Journal of Science and Healing.* 2013; 9(3), 136-41. doi: <https://doi.org/10.1016/j.explore.2013.02.005>
12. Menezes CB, de Paula Couto MC, Buratto LG, Erthal F, Pereira MG, Bizarro L. A melhoria da regulação da emoção e da atenção após um treinamento de 6 semanas de meditação focada: Um estudo randomizado e controlado. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2013; 984678. doi: [10.1155/2013/984678](https://doi.org/10.1155/2013/984678)
13. Delgado-Pastor LC, Perakakis P, Subramanya P, Telles S, Vila J. Meditação de atenção plena (Vipassana): Efeitos no potencial relacionado ao evento P3b e na variabilidade da frequência cardíaca. *International Journal of Psychophysiology.* 2013; 90(2), 207-14. doi: [10.1016/j.ijpsycho.2013.07.006](https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2013.07.006)
14. Spielberg CD GR, Lushene RE, Biaggio AMB, Natalício L. Inventário de ansiedade Traço-Estado—IDATE. 1979; Rio de Janeiro, Brazil.
15. Fioravanti ACM, Santos LF, Maissonette S, Cruz APM, Landeira-Fernandez J. Avaliação da estrutura fatorial da Escala de Ansiedade-Traço do IDATE. *Avaliação Psicológica.* 2006; 5, 217-24. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712006000200011&lng=pt.

16. Boersma P, Weenink D. Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Version 6.4.06, retrieved 25 February 2024 from <http://www.praat.org/>
17. Behlau M, Rocha B, Englert M, Madazio G. Validação do Instrumento CAPE-V do Português Brasileiro - Br CAPE-V para Análise Perceptual Auditiva. *J Voice*. 2020. Aug 15: S0892-1997(20)30257-5. doi: 10.1016/j.jvoice.2020.07.007
18. Tarvainen MP, Niskanen JP, Lipponen JA, Ranta-Aho PO, Karjalainen PA. Kubios HRV - software de análise da variabilidade da frequência cardíaca. *Comput Methods Programs Biomed*. 2014; 113(1), 210-20. doi: 10.1016/j.cmpb.2013.07.024
19. Taylor VA, Grant J, Daneault V, Scavone G, Breton E, Roffe-Vidal S, et al. Impacto da atenção plena nas respostas neurais a imagens emocionais em meditadores experientes e iniciantes. *Neuroimage*. 2011; 57(4), 1524-33. doi: <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.06.001>
20. Nguyen VHH, Palmer SB, Aday JS, Davoli CC, Bloesch EK. A meditação altera as representações do espaço peripessoal: Evidências de potenciais evocados auditivos. *Conscious Cogn*. 2020; 83, 102978. doi: <https://doi.org/10.1016/j.concog.2020.102978>
21. Fennell AB, Benau EM, Atchley RA. Uma única sessão de meditação reduz os índices fisiológicos de raiva em meditadores experientes e iniciantes. *Conscious Cogn*. 2016; 40, 54-66. doi: <https://doi.org/10.1016/j.concog.2015.12.010>
22. Porges SW. A perspectiva polivagal. *Biol Psychol*. 2007; 74(2), 116-43. doi: 10.1016/j.biopsycho.2006.06.009
23. Tykalova T, Skrabal D, Boril T, Cmejla R, Volin J, Ruz J. Efeito do envelhecimento nas características acústicas do tom de voz e dos formantes nas vogais tchecas. *Journal of Voice*. 2020. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.02.022>
24. Aoki MCS, Santos RS, Brasolotto AG. Apresentação e avaliação do Guia de Saúde Vocal do Professor. *Journal of Voice*. 2020. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.07.009>
25. Bottalico P, Graetzer S, Astolfi A, Hunter EJ. Acúmulos de silêncio e voz em professores italianos do ensino fundamental com e sem distúrbios de voz. *Journal of Voice*. 2017; 31(2), 260. e211-60. e220. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.05.009>
26. Donahue EN, LeBorgne WD, Brehm SB, Weinrich BD. Hábitos vocais relatados por alunos do primeiro ano de graduação em teatro musical em um programa de treinamento pré-profissional: Um estudo retrospectivo de 10 anos. *Journal of Voice*. 2014; 28(3), 316-23. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2013.11.011>
27. Ribeiro VV, Frigo LF, Bastilha GR, Cielo CA. Aquecimento e desaquecimento vocal: revisão sistemática. *Rev. CEFAC [Internet]*. 2016Nov;18(6): 1456-65. Available from: <https://doi.org/10.1590/1982-0216201618618617215>
28. Hakanpää T, Waaramaa T, Laukkanen AM. Comparação entre os estilos comercial contemporâneo e clássico: expressão da emoção no canto. *Journal of Voice*. 2019. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2019.10.002>
29. Azam MA, Katz J, Fashler SR, Changoor T, Azargive S, Ritvo P. A variabilidade da frequência cardíaca aumenta nos controles, mas não nos perfeccionistas desadaptativos, durante a meditação breve da atenção plena após a indução de estresse: Um estudo estratificado e randomizado. *International Journal of Psychophysiology*. 2015; 98(1), 27-34. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2015.06.005>
30. Krittanawong C, Kumar A, Wang Z, Narasimhan B, Jneid H, Virani SS, et al. Meditação e saúde cardiovascular nos EUA. *Am J Cardiol*. 2020; 131, 2326. doi: <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2020.06.043>



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a obra original seja devidamente citada.