

## Artigos de revisão

# Fonoterapia vocal e fisioterapia respiratória com idosos saudáveis: revisão de literatura

*Vocal phonotherapy and respiratory physical therapy with healthy elderly people: literature review*

Carla Aparecida Cielo<sup>(1)</sup>

Fernanda dos Santos Pasotini<sup>(1)</sup>

Vanessa Veis Ribeiro<sup>(2)</sup>

Ariane de Macedo Gomes<sup>(1)</sup>

Léris Salete Bonfanti Haeffner<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

<sup>(2)</sup> Universidade de São Paulo - FOB/USP – Bauru (SP), Brasil.

Fonte de auxílio: CAPES

Conflito de interesses: inexistente

Recebido em: 23/02/2015

Aceito em: 01/07/2015

### Endereço para correspondência:

Vanessa Veis Ribeiro  
UFSM – Av. Roraima nº 1000 -  
Cidade Universitária - Bairro Camobi  
Prédio 26 – 4º andar – Departamento de  
Fonoaudiologia  
Santa Maria – RS – Brasil  
CEP: 97105-900  
E-mail: vanessaribeiroo@hotmail.com

## RESUMO

Este estudo tem como tema a fonoterapia vocal e a fisioterapia respiratória no idoso saudável. O objetivo do presente estudo foi revisar a literatura sobre fonoterapia vocal e sobre fisioterapia respiratória com idosos saudáveis. Foi realizado um levantamento bibliográfico de artigos publicados entre 2004 e 2014 nas bases de dados Lilacs, Bireme, MedLine, PubMed e Scielo. Descritores utilizados: *physical therapy specialty; breathing; speech therapy; aged; therapeutics* e *voice*. A literatura sobre fonoterapia vocal com idosos saudáveis mostrou que as intervenções têm sido feitas por meio de orientação vocal; terapia vocal tradicional para presbifonia, independente do tipo de intervenção; exercícios vocais específicos; e programas terapêuticos padronizados, havendo evidências de melhora de medidas vocais perceptivoauditivas, acústicas, de autoavaliação vocal e de imagem laríngea. Quanto à fisioterapia respiratória, a literatura evidenciou que as técnicas ou procedimentos utilizados com idosos saudáveis foram: uso do aparelho *Threshold*, técnicas de terapia manual, espirometria de incentivo, exercícios respiratórios associados ao movimento do tronco e membros inferiores e atividade física em geral, apresentando evidências de melhora na força muscular respiratória, função pulmonar e autonomia funcional dos idosos.

**Descritores:** Fisioterapia; Fonoterapia; Idoso; Respiração; Terapêutica; Voz

## ABSTRACT

This study is subject to vocal therapy and breathing physical therapy in the healthy elderly. The aim of this study was to review the literature on vocal therapy and respiratory therapy in healthy elderly. It was done a literature review of articles published between 2004 and 2014 in the databases Lilacs, Bireme, MedLine, PubMed and Scielo. Descriptors used: *physical therapy specialty; breathing; speech therapy; aged; therapeutics* and *voice*. The literature on vocal therapy with healthy elderly showed that the interventions have been made through vocal hygiene; traditional vocal therapy for the presbyphonia, regardless of the type of intervention; specific vocal exercises; and standardized treatment programs, there is evidence of improvement of the measures vocals perceptual-auditory, acoustic, self-assessment and laryngeal image. As for respiratory therapy, the literature showed that the techniques or procedures used whit healthy elderly were: used of Thershold machine, manual therapy techniques, incentive spirometry, respiratory exercises associated with the movement of the trunk and lower extremities and physical activity in general, with evidence of improvement in respiratory muscle strength, lung functional and functional autonomy of the elderly.

**Keywords:** Physiotherapy; Speech Therapy; Aged; Breathing; Therapeutics; Voice

## INTRODUÇÃO

Estima-se que, em 2025, cerca de 14% da população brasileira, mais de 30 milhões de pessoas, seja constituída por idosos<sup>1</sup>, demonstrando a necessidade e importância de se pesquisar sobre a saúde e a qualidade de vida dessa população. O estudo sobre envelhecimento deve possibilitar a troca entre os mais diversos profissionais (médicos, enfermeiros, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, psicólogos, nutricionistas, entre outros), visto que essa é uma fase complexa, que acomete todo o corpo, contribuindo assim para a constituição de um olhar interdisciplinar sobre a senescência<sup>2</sup>.

A laringe, o sistema respiratório e os órgãos fonoarticulatórios se modificam nessa fase<sup>1-11</sup>. Acredita-se que o período de senescência da voz ocorra por volta dos 60 anos, variando de acordo com as características individuais<sup>3</sup>. Em nível laríngeo, as modificações advindas do envelhecimento caracterizam a presbi-laringe, observando-se características diferenciadas nesse órgão como ptose laríngea, incompetência glótica e atrofia e redução da espessura, arqueamento e irregularidade na vibração das pregas vocais (PPVV), aparecimento de voz de bandas ventriculares, ossificação e calcificação das cartilagens, fragilidade dos vasos sanguíneos com tendência à hemorragia submucosa<sup>7,8</sup>. Ainda, as glândulas secretoras da mucosa reduzem-se em número e sofrem atrofia, o que acarreta a diminuição da lubrificação laríngea<sup>9</sup>.

Na senescência, há redução da elasticidade do tecido pulmonar, diminuição das estruturas respiratórias e da complacência das vênulas e arteríolas, aumento da fibrose do revestimento de capilares relacionadas às mudanças nos tecidos conjuntivos do pulmão, redução progressiva dos parâmetros de função pulmonar e força dos músculos respiratórios<sup>4-6,12</sup>, podendo resultar em diminuição do suporte aéreo para a produção da voz<sup>7</sup>. A caixa torácica sofre progressivo enrijecimento devido à calcificação das costelas e das articulações vertebrais, há redução da elasticidade e da massa muscular, e atrofia dos músculos esqueléticos acessórios da respiração<sup>12</sup>, sendo resultantes de um processo multifatorial que inclui inatividade física, remodelação de unidades motoras, diminuição dos níveis hormonais e da síntese proteica, denominado de sarcopenia<sup>13</sup>.

Todas essas alterações laríngeas, respiratórias e dos próprios órgãos fonoarticulatórios fazem com que a voz também assuma características específicas, como redução dos TMF e da velocidade de

fala, diminuição da extensão fonatória máxima, da *loudness* e da estabilidade vocal<sup>7</sup>; voz com crepitação, soprosidade, tensão, rouquidão, fadiga<sup>10</sup>, tremor<sup>14</sup>; medidas vocais acústicas mostrando diminuição da relação harmônico-ruído e aumento das medidas de *jitter*, *shimmer*, índice de fonação suave (SPI), aumento do ruído nas espectrografias, e diminuição da frequência fundamental (f0) na mulher e aumento da f0 no homem<sup>3,7,9,11,14</sup>.

O envelhecimento promove também o declínio da capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no 1º segundo (VEF1) e fluxo expiratório forçado (FEF), bem como aumento da capacidade residual funcional (CRF) e do volume de reserva expiratório (VRE)<sup>5</sup>. Os valores das pressões respiratórias máximas (PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub>) se reduzem significativamente com o avançar de cada década, demonstrando que há forte relação negativa entre idade e força muscular respiratória nessa população<sup>6</sup>. Outro fator relevante da senescência que mostra forte influência na função pulmonar é a alteração postural. As curvaturas da coluna vertebral tornam-se mais acentuadas, aumentando a cifose da região torácica e, consequentemente, causando encurtamento da musculatura inspiratória<sup>12</sup>.

Tais alterações, associadas à redução da força muscular, podem levar à diminuição do pico do fluxo expiratório (PFE), com menor suporte respiratório e pressão aérea subglótica, resultando em redução da pressão sonora, incoordenação pneumofônica e qualidade vocal astênica<sup>7</sup>. No entanto, pesquisas têm revelado que vozes treinadas evidenciam menor efeito decorrente da idade<sup>3,15</sup>. Bons hábitos de saúde vocal e a execução de exercícios que melhorem a condição respiratória podem fazer com que as modificações decorrentes da presbifonia ocorram de maneira mais sutil, não interferindo significativamente no dia a dia dos idosos<sup>3,15</sup>, o que reforça a necessidade do trabalho terapêutico para a otimização do sistema respiratório e fonatório<sup>2,13,14</sup>.

Como o processo de envelhecimento é caracterizado por modificações biológicas e funcionais, conhecer os parâmetros vocais e respiratórios característicos da população idosa e a metodologia que vem sendo utilizada para retardar os efeitos do envelhecimento torna-se fundamental para que profissionais da Fonoaudiologia e da Fisioterapia possam atuar de forma eficiente nas estratégias de avaliação e reabilitação<sup>2</sup>.

Considerando-se o exposto, o presente trabalho teve como objetivo revisar a literatura sobre fonoterapia vocal e sobre fisioterapia respiratória com idosos saudáveis.

## MÉTODOS

A pergunta de investigação que subsidiou a revisão foi: “Quais são e o que descrevem as publicações sobre fonoterapia vocal e fisioterapia respiratória com idosos saudáveis?”

Foi utilizada como estratégia de pesquisa a busca nas bases de dados Lilacs (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), Bireme (Biblioteca Regional de Medicina), MedLine (*Medical Literature Analysis and Retrieval System on Line*), PubMed (Publicações Médicas) e Scielo (*Scientific Electronic Library Online*), selecionando-se os trabalhos publicados no período de 2004 a 2014. Os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS, 2013) selecionados para a busca dos artigos foram: *physical therapy specialty; breathing; speech therapy; aged; therapeutics* e *voice*, bem como os termos *aging* e *elderly*. A procura foi realizada pelos descritores associados.

A inclusão dos estudos publicados foi realizada nos seguintes critérios: seleção de artigos originais de pesquisa publicados na língua portuguesa ou inglesa com os descritores mencionados anteriormente associados (*and/e*), publicados no período compreendido entre janeiro de 2004 e dezembro de 2014 nas referidas bases de dados, disponíveis completos eletronicamente, cujos títulos e resumos estivessem relacionados ao tema fonoterapia vocal e ou fisioterapia respiratória com idosos saudáveis.

Os critérios de exclusão adotados foram de acordo com a classificação do nível de evidência científica: artigos de estudos de caso (nível de evidência 5), opiniões de especialistas (nível de evidência 6), revisões de literatura, bem como resumos em anais de congressos, livros, dissertações e teses. Foram excluídos também trabalhos sobre fonoterapia vocal e fisioterapia respiratória com idosos não saudáveis que apresentassem patologias associadas ao processo de envelhecimento ou que utilizavam a voz profissionalmente.

Após a aplicação dos critérios de inclusão e de exclusão por meio da busca e leitura dos títulos e resumos descritos anteriormente, restaram, para análise, 25 artigos que foram lidos na íntegra e agrupados conforme os temas que deram origem aos subtítulos do corpo deste trabalho: fonoterapia vocal

com idosos e fisioterapia respiratória com idosos, descrevendo-se os aspectos metodológicos e resultados encontrados por cada trabalho incluído.

## REVISÃO DE LITERATURA

### Fonoterapia Vocal com Idosos

No envelhecimento, a fonoterapia vocal tem como principal objetivo compensar as características da presbifonia, otimizar os aspectos comunicativos, e identificar o processo de deterioração causado pela idade, melhorando a qualidade de vida do sujeito em suas atividades diárias<sup>3,15</sup>.

Programas de terapia compostos por exercícios vocais têm sido propostos para favorecer o fechamento glótico, aumentar a pressão subglótica e sonora, produzir voz normotensa, bem como para estabilizar qualidade vocal e f0, além de proporcionar melhora da coordenação pneumofonoarticulatória e da resistência vocal<sup>3,10,11,15-18</sup>.

Estudos mostram que vozes treinadas podem retardar ou diminuir o efeito da idade sobre a laringe e os órgãos fonoarticulatórios<sup>3,15</sup>. A fim de verificar a eficiência do programa de exercícios de função vocal de *Stemple*, um trabalho comparou os parâmetros vocais perceptivo-auditivos, acústicos e a autoavaliação de 22 idosos cantores amadores de corais, divididos em grupo controle (GC) e grupo pesquisa (GP). O GP passou pelo treinamento vocal, sendo os exercícios exemplificados em um grande grupo e, depois, executados em grupos de três pessoas, supervisionados pelo fonoaudiólogo, que também fornecia *feedback* sobre os desempenhos. Foram realizadas duas séries de cada exercício, durante cinco minutos, duas vezes ao dia, preferencialmente de manhã e à noite, por cinco semanas. Após o programa terapêutico, o GP apresentou redução significativa da rugosidade vocal, aumento dos TMF, redução de *jitter* e *shimmer*, aumento da relação harmônico-ruído e referiu efeito positivo do programa terapêutico sobre a voz<sup>17</sup>.

Com o mesmo programa terapêutico, pesquisadores realizaram um estudo com o objetivo de determinar as modificações aerodinâmicas e no TMF de idosos após a aplicação do programa, com o objetivo reduzir os efeitos da idade na voz. O programa foi realizado com 19 idosos, duas vezes por dia, durante um período de 12 semanas. Observou-se aumento dos TMF ao longo das 12 semanas; na avaliação após a terapia, também foi observada melhora das forças

aerodinâmicas com aumento da pressão subglótica, mas sem aumento da energia vocal acústica<sup>16</sup>.

Trabalho buscou avaliar a eficácia em curto prazo e verificar as diferenças na adesão e satisfação com dois tipos de tratamento: os exercícios função vocal e o exercício de treinamento de resistência de fonação (PhoRTE) no tratamento da presbifonia. Participaram 16 idosos com presbifonia, aleatoriamente divididos entre exercícios de função vocal, PhoRTE e um grupo de controle sem tratamento. Todos os idosos atingiram uma pontuação maior do que 20 no Mini Exame Mental, buscando garantir a capacidade cognitiva para compreender os métodos terapêuticos. Todos os participantes também foram orientados sobre saúde vocal. Antes e depois de um período de intervenção de quatro semanas, os participantes responderam ao protocolo de Qualidade de Vida em Voz (QVV), a um questionário de percepção de esforço fonatório (PPE) e a um questionário de satisfação pós-tratamento. A intervenção teve duração de quatro sessões semanais de 45 minutos. O programa de exercícios de função vocal foi, além dos quatro exercícios tradicionais, composto pelo aprendizado da respiração abdominal e o uso do foco de ressonância do megafone invertido. O PhoRTE, adaptado do método de Lee Silverman, consistia de quatro exercícios: TMF forte de /a/; TMF forte, com frequência ascendente e descendente de /a/; frases funcionais específicas usando uma voz forte; e frases com exercício em voz forte e fraca. Os participantes também aprenderam a respiração abdominal e receberam um *feedback* para lembrar de manter uma voz “forte”, devendo manter-se com NPS entre 80 e 90dB. Ainda, ambos os grupos de intervenção foram instruídos a praticar seus respectivos tratamentos duas vezes ao dia, todos os dias, a registrar sua prática e receberam instruções escritas e um CD sobre como executar os exercícios em casa. Dados preliminares revelaram que os dois grupos de terapia mostraram melhora significativa nos escores do QVV, no entanto, apenas o PhoRTE demonstrou uma redução significativa na percepção do esforço fonatório. O grupo dos exercícios de função vocal apresentou maior adesão às recomendações de prática em casa e o PhoRTE apresentou maior satisfação com o tratamento. Os autores concluíram que os resultados fornecem novas evidências sobre a eficácia de exercícios de terapia de voz no tratamento da disfonia relacionada à idade e sugerem a terapia PhoRTE como um outro método de tratamento para redução do esforço vocal percebido e melhora na qualidade de vida desta população<sup>19</sup>.

Autores examinaram a eficácia do método *Lee Silverman* em dois idosos, uma mulher e um homem, com idade de 61 e 88 anos respectivamente, e diagnóstico de presbifonia. Foram realizadas avaliações laringológicas, medidas de função fonatória, análise acústica e perceptivoauditiva da voz, pré e pós-aplicação do método. A pressão sonora, o TMF e a f0 também foram obtidos. Os indivíduos receberam 16 sessões de 60 minutos do método *Lee Silvermann* abrangendo um período de quatro semanas, individualmente. Os primeiros 30 minutos de cada sessão de tratamento continham exercícios para aumentar TMF e f0 e prática de um conjunto de sentenças usando forte *loudness* vocal. Os 30 minutos seguintes buscaram o uso de respiração e aumento da *loudness* vocal em várias tarefas de fala. Os indivíduos também deveriam realizar exercícios em casa diariamente para integrar e reforçar as competências adquiridas. Após o término do programa, os sujeitos também foram orientados continuar as práticas em casa. Observou-se que ambos os sujeitos exibiram melhoras significantes no fechamento glótico, função fonatória (pressão sonora e afinação), características acústicas (f0, *jitter*, *shimmer* e relação harmônico/ruído), e perceptivoauditivas da voz (grau geral, rugosidade, soprosidade e astenia) após o tratamento. As mudanças significantes nas medidas de função fonatória foram notadas relativamente cedo e mantiveram-se estáveis ao longo do tratamento. Os autores concluíram que o método é efetivo no tratamento de sujeitos com presbifonia<sup>20</sup>.

Estudo propôs-se a verificar a exequibilidade de um Programa Vocal Cognitivo para presbifonia, elaborado com fundamentação teórica na epistemologia genética de Jean Piaget, associado a técnicas vocais baseadas na literatura. Participaram do estudo três idosos com média de 67 anos, que realizaram antes e após o programa exame laringológico, avaliação perceptivoauditiva (CAPE-V) e o Protocolo de Rastreamento de Risco de Disfonia. O Programa Vocal Cognitivo foi composto por seis sessões, cada uma com ênfase em diferentes aspectos da produção vocal. O Programa divide-se em seis sessões: primeira de introdução e respiração (vídeos e orientação sobre fisiologia da fonação e saúde vocal, exercícios de relaxamento/alongamento cervical e respiração em padrão costodiafragmático-abdominal com exercícios de prolongamento do ar em um, dois e três tempos com o som /f/); segunda de respiração (vídeos e orientação sobre respiração, exercícios de relaxamento/alongamento cervical, respiração em padrão costodiafragmáticoabdominal com

exercícios de prolongamento do ar em um, dois e três tempos com o som /f/, respiração em padrão costodiafragmáticoabdominal e coordenação pneumofonoarticulatória com emissões de fricativas e vogais anteriores altas e médias em TMF); terceira sobre fonte glótica (vídeos e orientação sobre fonte; exercícios de relaxamento/alongamento cervical, exercícios com ênfase em respiração e sons vibrantes de língua); quarta sobre fonte (vídeos e orientação sobre fonte; exercícios de relaxamento/alongamento cervical, exercícios com ênfase em respiração e firmeza glótica); quinta sobre ressonância/articulação (vídeos e orientação sobre articulação; exercícios de relaxamento/alongamento cervical, exercícios com ênfase em respiração, sons vibrantes, firmeza glótica e *humming*); sexta, de finalização (retomada dos aspectos trabalhados; exercícios de relaxamento/alongamento cervical, exercícios com ênfase em respiração, sons vibrantes de língua, firmeza glótica e *humming*; conversa sobre as mudanças observadas durante a terapia). Em todas as sessões, foram orientados exercícios para casa que eram retomados no início das sessões seguintes. Os resultados mostraram que após o programa houve melhora da *loudness*, coordenação pneumofonoarticulatória, clareza articulatória, *jitter*, proporção harmônico-ruído, qualidade vocal, TMF, e aumento da f0. Em duas participantes, observou-se tensão associada à elevação da *loudness* e melhora no escore do Protocolo de Rastreio de Risco de Disfonia. Observou-se, ainda, redução dos sinais de presbilinge observados ao exame de laringoscopia, com melhora da coaptação glótica e movimentação da onda mucosa<sup>21</sup>.

O trabalho de promoção da saúde vocal também é realizado com idosos, principalmente por meio da orientação fonoaudiológica sobre higiene vocal, buscando conscientizar o idoso quanto à importância de manter-se ativo fisicamente, adotar hábitos saudáveis de vida diária, como boa alimentação, sono tranquilo e hidratação suficiente, evitando os usos vocais incorretos<sup>9</sup>. Com o objetivo de analisar a presença de hábitos inadequados, formas de prevenção e sintomas vocais, um estudo comparou dois grupos da terceira idade, um sem conhecimentos vocais e outro que já havia recebido orientações sobre os cuidados com a voz, dadas por um fonoaudiólogo no ano anterior à pesquisa. Os pesquisadores concluíram que o grupo que recebeu orientação apresentou índices significativamente menores de hábitos inadequados e sintomas vocais, mostrando que orientações sobre saúde vocal em grupos de terceira idade são eficazes<sup>9</sup>.

Há trabalhos que analisaram o efeito imediato e prolongado de exercícios vocais sobre a voz de indivíduos idosos<sup>15,18,22</sup>. Um programa de terapia vocal para idosos com voz presbifônica foi realizado uma vez ao dia durante seis semanas. A autoavaliação da voz, da desvantagem vocal (Índice de Desvantagem Vocal), a análise vocal perceptivo-auditiva e acústica da voz foram realizadas pré e pós-terapia. Os exercícios utilizados foram a sustentação do TMF de vogais e escalas musicais com vogais e palavras. Depois da terapia, verificou-se diminuição do esforço fonatório, melhora da ressonância, respiração e fonação, diminuindo a gravidade do distúrbio de voz, bem como redução do índice de desvantagem vocal<sup>18</sup>.

O efeito vocal imediato da realização do exercício de trato vocal semiocluído (ETVSO) de sopro sonorizado foi avaliado em 33 indivíduos idosos, sem queixa de distúrbio de voz e audição e boa saúde geral autorreferida. Foi realizada gravação da vogal /ε/ sustentada em três momentos distintos: a primeira, denominada habitual (H), a partir da emissão regular do indivíduo; a segunda, uso (U), após um minuto de fala espontânea; a terceira, exercício (E), realizada após um minuto de execução do sopro sonorizado. Depois do exercício, foi solicitada autoavaliação do idoso quanto às mudanças percebidas na voz. O exercício foi executado durante um minuto, que consistiu na emissão de um sopro associado à emissão de sons prolongados com a vogal /u/. As gravações foram editadas e pareadas aleatoriamente, considerando-se dois momentos de um mesmo sujeito: H/U; H/E e U/E, para posterior avaliação perceptivo-auditiva da melhor emissão, realizada por três fonoaudiólogos especialistas em voz. Os autores observaram que não houve diferença entre H/U e U/E, entretanto, a emissão E foi considerada melhor do que a H. Quanto à autoavaliação vocal, 75,8% dos idosos não percebeu modificações na voz após a realização do exercício. Foi possível concluir que o sopro sonorizado produziu efeito positivo imediato na qualidade vocal dos idosos, observado apenas na avaliação perceptivo-auditiva<sup>15</sup>.

Estudo atual buscou verificar a eficácia do uso do método finlandês de tubos de ressonância em um grupo de 42 idosos, dos quais 30 eram do sexo feminino, na faixa etária de 62 a 93 anos de idade, residentes de uma instituição de longa permanência, com queixas de alterações vocais e respiratórias. A amostra foi dividida igualmente entre Grupo de Pesquisa (G1) e Grupo de Controle (G2). Foi aplicado um inventário sociodemográfico seguido da espirometria e

da avaliação perceptivoauditiva da voz (GRBASI) antes e depois da intervenção. Foram realizadas seis sessões de fonoterapia, uma vez por semana, com duração de uma hora, sendo que o G1 participou de seis sessões com a técnica tubos de ressonância e o G2 participou de seis oficinas de saúde vocal. As sessões terapêuticas do G1 com a técnica de tubos de ressonância utilizaram recipientes plásticos de um litro, com marcação lateral do nível da água em 6cm, ajuste de profundidade do tubo a 5cm da superfície e tubos de vidro (8mm a 9mm de diâmetro interno e 24cm a 25cm de comprimento). A altura do tubo foi ajustada de acordo com cada indivíduo, de modo a favorecer a postura adequada à fonação, sem esforço. Os idosos foram sentados e instruídos a manter o recipiente com água na mesa, e segurar o tubo entre o indicador e o polegar, a cerca de 1mm dos dentes e mantendo os lábios arredondados para o adequado vedamento labial ao redor do tubo, devendo realizar emissões de sons contínuos como o /b/ prolongado e sons “u”, ou palavras sem sentido como “jjjuu”, “jjjiibbuu”, “jjjiibbiuu” e também a emissão da melodia da canção “Parabéns a Você”. Os sons produziam bolhas na água durante a emissão e a terapeuta demonstrou o exercício para que o idoso imitasse. As variações de entonação e de sons foram inseridas individualmente, conforme o paciente sentisse facilidade à fonação. Foi respeitado o limite de cada indivíduo no que diz respeito à fadiga, possibilitando descansos de até dois minutos entre as emissões. As intervenções de orientação de saúde vocal com o grupo G2 foram realizadas por meio de atividades lúdicas como jogos e músicas e abordaram temáticas sobre o processo de envelhecimento vocal e cuidados com a voz, como hidratação laríngea, uso de café, álcool, cigarro e medicamentos para a voz, exercício físico, efeitos de alimentos sobre a voz, o sono e a influência do repouso na voz, desenvolvimento da voz da infância à terceira idade, finalizando com o depoimento de cada participante sobre a aquisição desses aprendizados. Os resultados mostraram que o G1 obteve melhora significativa pós-terapia nos parâmetros grau geral da disфония, rugosidade, astenia, tensão e instabilidade e na capacidade vital, enquanto o G2 não obteve mudança vocal significativa e apresentou piora na capacidade vital. Os autores concluíram que a técnica finlandesa de tubos de ressonância apresentou eficácia na terapia com indivíduos idosos com sintomas de presbifonia, auxiliando a melhora da qualidade vocal e da capacidade vital<sup>22</sup>.

Outros ETVSO, como vibração de lábios e de língua, sopro sonorizado, sons fricativos, /b/ prolongado, *humming*, firmeza glótica, *finger kazoo*, constrição labial, *Lessac Y-Buzz* e fonação em tubos, também podem ser utilizados em idosos, buscando-se uma produção vocal mais equilibrada. Tais exercícios são considerados normotensores por promover a redução da compressão glótica e constrição supraglótica e a expansão do trato vocal, estimulando a ressonância e melhorando a coordenação pneumofonoarticulatória<sup>15</sup>.

Um trabalho buscou mostrar a efetividade do tratamento para presbifonia em idosos por meio da revisão de prontuários de pacientes atendidos em uma clínica-escola. Dos 54 prontuários de pacientes com disфония por presbilaringe sem associação a outras patologias, foram selecionados 25 que possuíam os dados completos. Destes, 19 realizaram terapia (GP) e seis não (GC). A efetividade da terapia foi medida pelos escores totais do protocolo QVV respondido pré e pós-terapia pelos indivíduos do GP que frequentaram, no mínimo, dois meses de tratamento. Considerando-se que se tratavam de prontuários de casos de terapias individuais realizadas no decorrer de três anos em um centro de atendimento especializado em voz, não foi possível especificar os objetivos e técnicas realizadas durante os atendimentos terapêuticos. Observou-se que o GP frequentou terapia durante uma média de 4,1 sessões e apresentou aumento significativo da qualidade de vida após o término do processo<sup>23</sup>. Outro estudo que fez revisão de 77 prontuários de pacientes idosos atendidos ao longo de um período de três anos em um centro de voz mostrou que a principal queixa dos pacientes era a de rouquidão, que o exame de videostroboscopia mostrava presença de atrofia de PPVV mesmo na ausência de patologias da laringe ou neurológicas, e que 85% dos pacientes apresentaram melhora com a terapia de voz, independente do sexo ou da idade<sup>24</sup>.

### Fisioterapia Respiratória com Idosos

A fisioterapia respiratória inclui várias técnicas e exercícios visando prevenir e/ou retardar as modificações advindas com o processo de envelhecimento, sendo que as mais utilizadas e pesquisadas são: fortalecimento da musculatura respiratória (*Threshold*), aumento da expansibilidade pulmonar e torácica (espirometria de incentivo, inspirações profundas associadas a movimentos de membros superiores, técnicas de terapia manual), além da prática de atividade física no geral.

A prática de atividade física pode ser utilizada como um recurso a fim de prevenir e/ou retardar as modificações e complicações advindas do envelhecimento, já que o sedentarismo, muito comum na senescência, é considerado importante fator de risco para doenças. Um estudo descreveu os parâmetros respiratórios de idosas praticantes de dança quando comparadas com sedentárias e a influência da prática regular de dança sobre a ansiedade. Observou-se que as praticantes de dança mostraram valores adequados de pressões respiratórias e maior valor na cirtometria em nível basal, levando à melhor dinâmica ventilatória e indicando efeito clínico positivo na qualidade respiratória e no bem-estar emocional destas idosas<sup>25</sup>.

Outro trabalho semelhante mostrou que as idosas praticantes de caminhada duas vezes por semana apresentaram aumento significativo nas PImáx e PEmáx quando comparadas às sedentárias, concluindo que a atividade física regular pode também reverter ou atenuar a deterioração normal da função respiratória<sup>6</sup>. Pesquisadores<sup>26</sup> avaliaram 77 indivíduos com idade acima de 64 anos, classificados como ativos e inativos, concluindo que os ativos possuíam PImáx e PEmáx, respectivamente, 14 e 25% mais altas que os inativos.

Estudiosos analisaram a diferença da força da musculatura respiratória entre idosos sedentários e ativos e observaram maiores PImáx e PEmáx nos ativos<sup>4</sup>, concluindo que os idosos fisicamente ativos possuem PImáx e PEmáx superiores às dos idosos sedentários.

Além disso, as atividades realizadas pelo idoso, de forma rotineira, podem influenciar positivamente as PImáx e PEmáx. Assim, tão importante quanto manter uma atividade física regular é incluir atividades mais complexas na rotina de vida diária<sup>5</sup>. Apesar de muitos estudos terem comprovado que a atividade física geral promove um incremento na força muscular respiratória, cabe ressaltar que a associação desta com exercícios específicos para a musculatura respiratória seriam mais eficazes, já que o fortalecimento dessa musculatura pode ser considerado um recurso fisioterapêutico adicional, auxiliando a prevenção de patologias<sup>27</sup>.

Quanto à fisioterapia respiratória, um dos equipamentos muito utilizados é o *Threshold-IMT (Respironics USA – 2004)*, comercialmente disponibilizado na forma de um cilindro plástico transparente e aplicado para fortalecimento da musculatura inspiratória. É composto por uma carga linear pressórica que produz resistência à inspiração por um sistema de mola com válvula unidirecional, necessitando, também, da utilização de um

clipe nasal. Durante a expiração, a válvula unidirecional se abre, não havendo nenhuma resistência durante o ato expiratório; na inspiração, a válvula se fecha, gerando resistência e fortalecendo a musculatura inspiratória<sup>28</sup>.

As medidas das PImáx e PEmáx e do pico de fluxo expiratório máximo (PFE) de 30 idosos saudáveis foram analisadas antes e após o uso do aparelho *Threshold*. Foi possível concluir que o aparelho é eficaz, sendo notado aumento da PImáx e aumento mais relevante da PEmáx e do PFE<sup>29</sup>. Outro estudo avaliou o efeito do fortalecimento muscular inspiratório sobre a PImáx e a autonomia funcional de idosos asilados. O fortalecimento foi realizado com o aparelho *Threshold-IMT*, com carga de trabalho instalada gradualmente (50%-100%), sessões com duração de 20 minutos, com sete séries de fortalecimento (dois minutos cada) e intervalo de um minuto entre as séries, três vezes por semana, totalizando dez semanas. Os autores definiram que o fortalecimento isolado da musculatura inspiratória causou aumento da PImáx e da autonomia funcional dos sujeitos<sup>30</sup>.

Em contrapartida, um estudo clínico randomizado<sup>31</sup> avaliou a força muscular respiratória de idosos submetidos a duas modalidades de treinamento: o Grupo 1 treinou força muscular respiratória com *Threshold* e o Grupo 2 treinou força dos músculos acessórios da respiração com banda elástica de resistência intermediária e concluiu que as mesmas não foram efetivas. O treino de força de membros superiores e músculos acessórios da respiração também é um método recomendado para manutenção e/ou melhora das pressões respiratórias, porém, pouco explorado na literatura.

As técnicas de terapia manual (massagens, pompagens e técnicas de músculo-energia) são muito utilizadas na prática clínica do fisioterapeuta, contribuindo, particularmente, para a melhoria da elasticidade da cápsula articular e dos músculos circunvizinhos. Uma pesquisa<sup>32</sup> verificou se a utilização de intervenção por técnicas manuais de mobilização, direcionadas à cadeia respiratória e aplicadas preventivamente, poderia modificar a mobilidade do gradil costal, a força da musculatura respiratória e, conseqüentemente, a capacidade funcional de idosos saudáveis. Não foram encontradas diferenças significantes para as variáveis pressão máxima e mobilidade torácica, havendo influência apenas sobre a capacidade funcional, porém, sem diferença estatística entre o grupo controle e o grupo estudo.

Estudos<sup>28,29</sup> concluíram que o aumento da força muscular inspiratória apresenta associação com o aumento do limiar de fadiga da musculatura respiratória, repercutindo na diminuição da dispneia e na melhora da eficiência ventilatória, contribuindo para o melhor desempenho das atividades da vida diária.

A espirometria de incentivo consiste na utilização de um equipamento projetado para estimular os pacientes a realizar inspirações profundas e lentas, por meio de estímulo visual, seguidas por sustentação da inspiração, objetivando a expansibilidade pulmonar e torácica. Os espirômetros de incentivo são portáteis e de fácil manuseio, podendo ser categorizados em: orientados a volume (*Voldyne*) ou a fluxo (*Respiron/Triflo*)<sup>33</sup>.

A técnica de sustentação máxima inspiratória utilizando o espirômetro determina um aumento da pressão transpulmonar, que, associada à pausa inspiratória, promove a insuflação e recrutamento alveolar, contribuindo para a estabilização dos alvéolos, melhorando a complacência e ventilação pulmonar<sup>34</sup>.

Uma investigação<sup>35</sup> avaliou a força da musculatura respiratória e pico de fluxo expiratório antes e após a aplicação de programa de tratamento de seis semanas, composto por três sessões semanais de 15 minutos em cada. Os 16 idosos participantes foram divididos em quatro grupos: treinamento com incentivador inspiratório (*Respiron*); treinamento com técnicas manuais expansivas (exercícios diafragmáticos e compressão/descompressão); treinamento com as duas técnicas associadas; e um grupo controle. Concluiu-se que todos os grupos que sofreram intervenção obtiveram aumento das variáveis respiratórias. Faltam estudos nesse âmbito, especialmente porque o *Respiron* é indicado para ganho de volume e não para aumento de força muscular respiratória.

A espirometria de incentivo impõe trabalho aos músculos respiratórios, gerando maior recrutamento de unidades motoras e, dessa forma, fortalecimento muscular<sup>36</sup>. Assim, mesmo não tendo como alvo terapêutico específico a melhora da força muscular respiratória, a espirometria de incentivo pode influenciar sobre a *performance* muscular ventilatória e poderá ser utilizada como auxílio no tratamento de sujeitos com fraqueza muscular respiratória.

Estudo<sup>37</sup> comparou os efeitos da espirometria de incentivo a fluxo (*Respiron*®) e a volume (*Voldyne*®) sobre os volumes pulmonares, mobilidade toraco-abdominal e atividade muscular inspiratória em idosos e em adultos saudáveis, avaliadas por meio

da pletismografia e eletromiografia, concluindo que ambos os espirômetros têm efeitos semelhantes nos volumes pulmonares e mobilidade toracoabdominal, porém, o espirômetro a fluxo exige maior atividade muscular respiratória. Trabalho recente<sup>38</sup> com 48 idosos saudáveis randomizados em grupo terapia com *Respiron*® e o outro, grupo terapia com *Voldyne*®, apresentou aumento das variáveis: força muscular respiratória, função pulmonar (valores espirométricos) e mobilidade tóraco-abdominal em ambos os grupos, aprovando estes aparelhos como bons aliados da terapia respiratória.

Autores verificaram que, durante o uso da espirometria orientada a volume, ocorre maior mobilidade do compartimento abdominal, menor recrutamento dos músculos acessórios da respiração e maior volume corrente, quando comparado ao uso dos espirômetros a fluxo. Os espirômetros a volume mostram-se superiores aos espirômetros a fluxo, uma vez que promovem um padrão respiratório mais eficaz, ou seja, predominantemente abdominal, com tempo inspiratório superior ao obtido com os espirômetros a fluxo, associados a menor sobrecarga dos músculos da caixa torácica, implicando maior conforto e segurança aos pacientes<sup>39</sup>.

Outros exercícios muito utilizados pela fisioterapia respiratória não necessitam de aparelhos; consistem em movimentos de tronco e membros superiores associados a inspirações e expirações respiratórias e objetivam a expansão pulmonar e torácica. Um estudo avaliou os efeitos de um programa de exercícios respiratórios na expansibilidade torácica de idosos saudáveis, verificando os efeitos do meio de realização (aquático ou não aquático) sobre ele. O programa consistiu em exercícios de tronco e membros superiores associados à inspiração e expiração, realizados três vezes por semana, durante uma hora cada sessão, por dez semanas consecutivas. Os pesquisadores concluíram que o programa de exercícios respiratórios proposto apresentou melhores resultados quando desenvolvido em meio aquático, porém, não puderam afirmar que melhora significativamente a expansibilidade torácica independente do meio de realização<sup>27</sup>.

## DISCUSSÃO

O envelhecimento é um processo heterogêneo e universal, que sofre influência de aspectos biopsicossociais, constitucionais, raciais, hereditários, alimentares e ambientais – incluindo estilo de vida e prática de atividades físicas –, bem como da história de vida de



cada sujeito<sup>3</sup>. As diferenças ocorrem intersujeitos e são influenciadas por diversos fatores, mas, independente deles, com o tempo, ocorrem modificações biológicas e funcionais em menor ou maior grau no corpo de todos os indivíduos, características do processo de envelhecimento. A laringe, o sistema respiratório e os órgãos fonoarticulatórios também se modificam nessa fase<sup>1-11</sup>.

Atualmente, os profissionais de saúde estão se aprimorando e investindo em métodos terapêuticos que visam à promoção da saúde, prevenção e/ou manutenção das características adquiridas pelos idosos no processo de envelhecimento. Pesquisa sugere a necessidade do trabalho interdisciplinar junto a essa população<sup>2</sup>. Acredita-se que o trabalho fonoterapêutico vocal e o fisioterapêutico respiratório possam otimizar o tratamento e proporcionar mais benefícios aos pacientes, principalmente se puderem ocorrer de forma associada<sup>2</sup>.

A literatura fonoaudiológica consultada do período de 2004 a 2014 mostrou apenas 11 pesquisas sobre fonoterapia vocal com idosos saudáveis: uma por meio de orientação vocal<sup>9</sup>; três com exercícios vocais específicos, sendo eles, sustentação do TMF de vogais e escalas musicais com vogais e palavras<sup>18</sup>, sopro sonorizado<sup>15</sup> e método finlandês de tubos de ressonância<sup>22</sup>; duas fizeram revisão de prontuários de idosos que realizaram terapia vocal para presbifonia, independente do tipo de intervenção<sup>23,24</sup>; cinco aplicaram programas terapêuticos, sendo eles o método de *Lee Silverman*<sup>20</sup>, o Programa Vocal Cognitivo<sup>21</sup>, o programa de exercícios de função vocal de *Stemple*<sup>16,17</sup>, e a comparação entre o método de função vocal e o *PhORTE*<sup>19</sup>.

Os resultados da intervenção fonoaudiológica com idosos mostraram melhora da qualidade vocal quanto aos aspectos de rugosidade<sup>17,22</sup>, sopro<sup>20,22</sup>, astenia<sup>20,22</sup>, instabilidade<sup>22</sup>, tensão<sup>22</sup>, *loudness*<sup>20,21</sup> e grau geral do distúrbio vocal<sup>15,18,20-22,24</sup>; diminuição do esforço fonatório<sup>18</sup>, melhora da ressonância<sup>18</sup> e clareza articulatória<sup>21</sup>. Houve, ainda, melhora de medidas acústicas, com redução de *jitter*<sup>17,20,21</sup> e *shimmer*<sup>17,20</sup>, aumento da relação harmônico-ruído<sup>17,20,21</sup> e da *f0*<sup>20,21</sup>. No exame médico de imagem laríngea, observou-se melhora da coaptação<sup>21</sup> e maior movimentação da onda mucosa<sup>21</sup>.

Observou-se também melhora dos padrões respiratórios<sup>18</sup>, das forças aerodinâmicas respiratórias<sup>16</sup>, da capacidade vital<sup>22</sup>, da coordenação pneumofonoarticulatória<sup>21</sup> e dos tempos máximos de fonação<sup>17,21</sup>.

Quanto à autoavaliação, observou-se melhora significativa nos escores do QVV<sup>19,23</sup>, do Protocolo de Rastreio de Risco de Disfonia<sup>21</sup>, diminuição dos escores do Índice de Desvantagem Vocal<sup>18</sup>, efeito positivo autorreferido do programa terapêutico sobre a voz<sup>17,19</sup>, redução significativa na percepção do esforço fonatório<sup>19</sup>, diminuição de hábitos inadequados e de sintomas vocais<sup>9</sup>.

Na fisioterapia, observa-se que a literatura consultada do período de 2004 a 2014 mostrou apenas 11 pesquisas sobre fisioterapia respiratória com idosos saudáveis: três com o uso do aparelho *Threshold*, duas com espirometria de incentivo, uma com terapia manual, uma com o uso de exercícios respiratórios associados ao movimento de tronco e membros superiores em solo e meio aquático e quatro envolvendo a atividade física.

Os resultados da intervenção fisioterapêutica com idosos mostraram, em geral, o aumento da P<sub>lmáx</sub> e da P<sub>Emáx</sub>, aumento do PFE e da autonomia funcional dos idosos, além do aumento do limiar de fadiga da musculatura respiratória, que repercutiu na redução da dispnéia e melhora da eficiência ventilatória, contribuindo para o melhor desempenho das atividades da vida diária. Porém, além de escassos, alguns estudos são controversos, necessitando de mais pesquisas nesse âmbito. Ressalta-se, ainda, que vários trabalhos destacam a influência positiva da atividade física na função respiratória dos idosos.

Observa-se que os estudos realizados na fonoaudiologia têm como um dos focos as questões relacionadas à respiração, considerando-se que ela é essencial para a manutenção da coordenação pneumofonoarticulatória, *loudness*, pressão sonora, forças aerodinâmicas respiratórias, capacidade vital, tempos máximos de fonação, e estabilidade da qualidade vocal, dentre outras características. Porém, não foram encontrados estudos que investigassem de forma integrada o trabalho fonoaudiológico e fisioterapêutico respiratório idosos saudáveis.

Apesar disso, pesquisa afirma que, quando a reabilitação da produção vocal é associada à reeducação respiratória, pode haver a redução do tempo de terapia<sup>2</sup>. Desta forma, sugere-se a realização de estudos clínicos, controlados, randomizados e interdisciplinares, buscando a integração do trabalho fisioterapêutico respiratório e fonoaudiológico vocal na melhora das características vocais, respiratórias e de qualidade de vida de idosos saudáveis.

## CONCLUSÃO

A literatura sobre fonoterapia vocal com idosos saudáveis mostrou que as intervenções têm sido feitas por meio de orientação vocal; terapia vocal tradicional para presbifonia, independente do tipo de intervenção; exercícios vocais específicos; e programas terapêuticos padronizados, havendo evidências de melhora de medidas vocais perceptivoauditivas, acústicas, de autoavaliação vocal e de imagem laríngea.

Quanto à fisioterapia respiratória, a literatura evidenciou que as técnicas ou procedimentos utilizados com idosos saudáveis foram: uso do aparelho *Threshold*, técnicas de terapia manual, espirometria de incentivo, exercícios respiratórios associados ao movimento do tronco e membros inferiores e atividade física em geral, apresentando evidências de melhora na força muscular respiratória, função pulmonar e autonomia funcional dos idosos.

## REFERÊNCIAS

- Costa LS, Silva MAA, Bertachini L, Rangel CGF, Rezende WTF, Ramos LR. Distúrbios pulmonares nos idosos e voz. *ConScientiae Saúde*. 2004;2(1):19-23.
- Menoncin LCM, Jurkiewicz AL, Silvério KCA, Camargo PM, Wolff NMM. Alterações musculares e esqueléticas cervicais em mulheres disfônicas. *Arq Int Otorrinolaringol*. 2010;14(4):461-6.
- Rocha TF, Amaral FP, Hanayama EM. Extensão vocal de idosos coralistas e não coralistas. *Rev CEFAC*. 2007;9(2):248-54.
- Santos TTC, Travensolo CF. Comparação da força muscular respiratória entre idosos sedentários e ativos: estudo transversal. *Revista Kairós Gerontologia*. 2011;14(6):107-21.
- Freitas FS, Ibiapina CC, Alvim CG, Britto RR, Parreira VF. Relação entre força de tosse e nível funcional em um grupo de idosos. *Rev Bras Fisioter*. 2010;14(6):470-6.
- Gonçalves MP, Tomaz CAB, Cassiminho ALF, Dutra M. Avaliação da força muscular inspiratória e expiratória em idosas praticantes de atividade física e sedentárias. *R Bras Cien Mov*. 2006;14(1):37-44.
- Cerceau J da SB, Alves CFT, Gama ACC. Análise acústica da voz de mulheres idosas. *Rev CEFAC*. 2009;11(1):142-9.
- Soyama CK, Espassatempo CDL, Gregio FN, Camargo ZA. Qualidade vocal na terceira idade: parâmetros acústicos de longo termo de vozes masculinas e femininas. *Rev CEFAC*. 2005;7(2):267-79.
- Soares EB, Borba DT, Barbosa TK, Montenegro AC, Medved DM. Hábitos vocais em dois grupos de idosos. *Rev CEFAC*. 2007;9(2):221-7.
- Cassol M, Bós AJG. Canto coral melhora sintomas vocais em idosos saudáveis. *RBCEH*. 2006;3(2):113-22.
- Prakup B. Acoustic measures of the voices of older singers and nonsingers. *J Voice*. 2012;26(3):341-50.
- Simões RP, Auad MA, Dionísio J, Mazzone M. Influência da idade e do sexo na força muscular respiratória. *Fisioter Pesqui*. 2007;14(1):36-41.
- Pícoli TS, Figueiredo LL, Patrizzi LJ. Sarcopenia e Envelhecimento. *Rev Fisioter Mov*. 2011;24(3):455-62.
- Leeuw IMV, Mahieu HF. Vocal aging and the impact on daily life: a longitudinal study. *J Voice*. 2004;18(2):193-202.
- Siracusa MGP, Oliveira G, Madazio G, Behlau M. Efeito imediato do exercício de sopro sonorizado na voz do idoso. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2011;23(1):27-31.
- Gorman S, Weinrich B, Lee L, Stemple JC. Aerodynamic changes as a result of vocal function exercises in elderly men. *Laryngoscope*. 2008;118(10):1900-3.
- Tay EYL, Phyland DJ, Oates J. The effect of vocal function exercises on the voices of aging community choral singers. *J Voice*. 2012;26(5):672-80.
- Sauder C, Roy N, Tanner K, Houtz DR, Smith ME. Vocal function exercises for presbylaryngis: a multidimensional assessment of treatment outcomes. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2010;119(7):460-7.
- Ziegler A, Abbott KV, Johns M, Klein A, Hapner ER. Preliminary data on two voice therapy interventions in the treatment of presbyphonia. *Laryngoscope*. 2014;124(1):1869-76.
- Lu FL, Presley S, Lammers B. Efficacy of intensive phonatory-respiratory treatment (LSVT) for presbyphonia: two case reports. *J Voice*. 2013;27(6):786.e11-186.e23.

21. Nemr K, Souza GVS, Marcia Simões-Zenari M, Tsuji DH, Hachiya A, Cordeiro GF et al. Programa vocal cognitivo aplicado a indivíduos com sinais de presbilinge: resultados preliminares. *CoDAS* 2014;26(6):503-8.
22. Santos SB, Rodrigues SR, Gadenz CD, Anhaia TC, Spagnol PE, Cassol M. Verificação da eficácia do uso de tubos de ressonância na terapia vocal com indivíduos idosos. *Audiol Commun Res*. 2014;19(1):81-7.
23. Berg EE, Hapner E, Klein A, Johns MM. Voice therapy improves quality of life in age-related dysphonia: a case-control study. *J Voice*. 2008;22(1):70-4.
24. Mau T, Jacobson BH, Garrett CG. Factors associated with voice therapy outcomes in the treatment of presbyphonia. *Laryngoscope*. 2010;120(6):1181-7.
25. Guimarães ACA, Pedrini A, Matte DL, Monte FG, Parcias SR. Ansiedade e parâmetros funcionais respiratórios de idosos praticantes de dança. *Fisioter Mov*. 2011;24(4):683-8.
26. Watsford ML, Murphy AJ, Pine MJ, Coutts AJ. The effect of habitual exercise on respiratory-muscle function in older adults. *J Aging Phys Act*. 2005;13(1):34-44.
27. Ide MR, Caromano FA, Dip MAVB, Guerino MR. Exercícios respiratórios na expansibilidade torácica de idosos: exercícios aquáticos e solo. *Fisioter Mov*. 2007;20(2):33-40.
28. Cader AS, Bezerra E, Vale RGS, Correa SB, Dantas EHM. The effects of inspiratory muscle atrengthening on mip and quality of life of elderly nursing home patients. *Int J Sport Sci*. 2008;10(4):13-24.
29. Fonseca NT, Contato C. Análise da mecânica respiratória antes e após o uso do threshold em indivíduos idosos. *Rev Mineira de Ciências da Saúde*. 2010;(2):101-8.
30. Cader S, Silva EB, Vale R, Bacelar S, Monteiro MD, Dantas E. Efeito do treino dos músculos inspiratórios sobre a pressão inspiratória máxima e a autonomia funcional de idosos asilados. *Motricidade*. 2006;3(1):279-88.
31. Santos LJ, Dos Santos CI, Hofmann MM. Força muscular respiratória em idosos submetidos a duas modalidades de treinamento. *RBCEH*. 2011;8(1):29-37.
32. Carvalho AR, Butzge DM, Bianchini LC, Rocco PF, Rodrigo ACA, Maso GCD et al. Influência de técnicas manuais na força muscular respiratória, capacidade funcional e mobilidade do gradil costal de idosos. *Fit Perf J*. 2008;7(5):338-44.
33. Guimarães MM, El-Dib R, Smith AF, Matos D. Incentive spirometry for prevention of postoperative pulmonary complications in upper abdominal surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009;8(3):CD006058.
34. Lima INDF, Ferreira GMH, Campos TF, Fregonezi GAF. Efeitos da espirometria de incentivo sobre os volumes pulmonares em indivíduos hemiparéticos. *ConScientiae Saúde*. 2011;10(4):635-42.
35. Oliveira M, Santos CLS, de Oliveira CF, Ribas DIR. Efeitos da técnica expansiva e incentivador respiratório na força da musculatura respiratória em idosos institucionalizados. *Fisioter Mov*. 2013;26(1):133-40.
36. Romanini W, Muller AP, Carvalho KA, Olandoski M, Faria Neto JR, Mendes FL et al. The effects of intermittent positive pressure and incentive spirometry in the postoperative of myocardial revascularization. *Arq Bras Cardiol*. 2007;89(2):105-10.
37. Lunardi AC, Porras DC, Barbosa RC, Paisani DM, Marques da Silva CC, Tanaka C et al. Comparison of distinct incentive spirometers on chest wall volumes, inspiratory muscular activity and thoracoabdominal synchrony in the elderly. *Respir Care*. 2013 Aug 27. [Epub ahead of print].
38. Pascotini FS, Ramos MC, Silva AMV, Trevisan ME. Espirometria de incentivo a volume versus a fluxo sobre parâmetros respiratórios em idosos. *Fisioter Pesq*. 2013;20(4):355-360.
39. Marques CLB, Faria ICB. Terapia incentivadora da inspiração: uma revisão das técnicas de espirometria de incentivo a fluxo e a volume e o breath-stacking. *RBPS*. 2009;22(1):55-60.