



Avaliação da Pimáx e Pemáx em idosas de 60 a 70 anos praticantes de Atividade Física X Sedentárias

*Samira Marques Amaral¹; Wemerson Pereira dos Santos²;
Fernando Leonardo Diniz³; Eliana da Conceição Martins Vinha⁴*

Resumo: O envelhecimento é um acontecimento espontâneo e irreversível capaz de provocar diminuição da força muscular respiratória. O objetivo foi avaliar a força muscular respiratória de idosas de 60 a 70 anos do município de João Pinheiro, Minas Gerais através dos níveis de Pressão Inspiratória Máxima (PIMáx) e Pressão Expiratória Máxima (PEMáx) obtidos através do manovacuômetro. A amostra se compôs com 20 idosas com a idade entre 60 a 70 anos, a mesma dividiu-se em dois grupos de intervenção para comparação, onde foram 10 idosas que praticavam atividade física em academias e 10 idosas sedentárias. Os valores obtidos durante a avaliação foram comparados com os de referência encontrados na literatura. A partir dos resultados apresentados, considera-se que as idosas participantes demonstraram força muscular respiratória menor que os valores encontrados na literatura, mas àquelas que praticavam atividade física regular mostrou aumento significativo nas pressões respiratórias máximas quando comparadas às idosas sedentárias.

Palavras-chave: Idoso. Músculos Respiratórios. Atividade Física. Sedentarismo.

Evaluation of MIP and MEP in elderly women aged 60 to 70 years physical Activity vs. Sedentary practitioners

Abstract: Aging is a spontaneous and irreversible event capable of causing a decrease in respiratory muscle strength. These factors can be influenced by the sedentarism, emphasizing the importance of the practice of physical activity. The aim of this study was to evaluate the respiratory muscle strength of 60 to 70-year-old elderly women in the city of João Pinheiro, Minas Gerais, Brazil, using the maximum inspiratory pressure (MIP) and maximum expiratory pressure (MEP) levels, obtained through the manovacuometer. The sample consisted of 20 elderly women aged 60 to 70 years, divided into two intervention groups for comparison, in which 10 elderly women practiced aerobic and anaerobic physical activity in gyms and 10 elderly women who did not practice regular physical activity. The values obtained during the evaluation were compared to the reference values found in the literature. From the results presented in this study, we considered that the elderly women showed lower respiratory muscle strength than the values found in the literature, but those who practiced regular physical activity showed a significant increase in the maximum respiratory pressures, when compared to the sedentary elderly women.

Keywords: Elderly. Respiratory Muscles. Physical activity. Sedentary lifestyle.

¹ Graduando Fisioterapia na Faculdade Cidade de João Pinheiro. smamaral96@outlook.com.

² Docente Departamento de Fisioterapia Faculdade Cidade João Pinheiro. wemersops3@yahoo.com.br;

³ Docente Doutor Departamento de Fisioterapia da Faculdade Patos de Minas. drfernandodiniz@gmail.com;

⁴ Docente Departamento de Fisioterapia Faculdade Cidade João Pinheiro. elianafisio@gmail.com.

Inrodução

O organismo do ser humano passa por diversas alterações, dentre elas estão às decorrentes do avançar da idade que na maioria das vezes não podem ser convertidas, mas que podem ser controladas. Dentre estas mudanças está à redução da força muscular respiratória (FMR), que também pode ser afetada pelo sedentarismo, o que ainda é um grande problema nos dias atuais. A prática de atividade física está mais comum na vida das idosas, visto que as academias estão sendo mais frequentadas por elas, possibilitando um estilo de vida mais propício e salubre. O fisioterapeuta possui habilidade para avaliar a FMR mediante a utilização do manovacuômetro, que gera valores por meio da Pressão Inspiratória Máxima (PI_{máx}) e Pressão Expiratória Máxima (PE_{máx}) e que apresentam valores divergentes em idosas que praticam atividade física em academias comparados aos das idosas sedentárias.

O envelhecimento é um acontecimento considerado como irreversível capaz de causar mudanças variáveis no organismo que interferem na integridade funcional das idosas. Dentre estas modificações, estão incluídas as de origem respiratória, como a fraqueza dos músculos inspiratórios e expiratórios, que podem ser influenciadas pelo sedentarismo (MACIEL, 2010).

Segundo Rebelatto (2006) as perdas funcionais estão relacionadas à idade, principalmente quando associadas à falta de atividade física e, mesmo que esta prática esteja maior nesta população, vários ainda não apresentaram interesse ou são demovidos com relação a este hábito.

É considerável apontar que a população idosa está aumentando rapidamente, no Brasil calcula-se que nos próximos 20 anos podem alcançar ou ultrapassar a margem de 13% da população, superando a de crianças. Mas a sociedade não está preparada para esse aumento, na maioria dos casos a qualidade de vida não acompanha essa evolução, pois dados demonstram que idosos apresentam mais problemas de saúde do que o geral (MENDES et al., 2005).

A prática regular de atividade física é considerada como uma resistente aliada à qualidade de vida em idosas, visto que é provável de proporcionar inúmeros benefícios ao desempenho funcional independente e diminuir o risco de morbidade e mortalidade (RIBEIRO; NERI, 2011).

Com o exercício físico pode-se alcançar objetivos como a melhora da saúde, ele é considerado como um meio não medicamentoso acessível capaz de melhorar o desempenho

muscular. O exercício físico é dividido em aeróbico que se distingue em movimentos voluntários, onde a predominância é o sistema cardiorrespiratório (ABAD et al, 2010) e, anaeróbicos que exigem esforço intenso e de curta duração que trabalham a força e a potência muscular (SILVA, 2012).

Com o aumento da idade a força dos músculos esqueléticos vai diminuindo. A partir dos 60 anos de idade o indivíduo apresenta uma predisposição maior para este fator, ressaltando ainda mais a importância da atividade física para a população idosa. Esta fraqueza ocorre devido às alterações fisiológicas que as idosas passam, porém, a atividade física também gera grande impacto na FMR e é capaz de prevenir sintomatologias pulmonares (VASCONCELLOS et al., 2007).

Gonçalves (2006) cita a importância da avaliação da força FMR em idosas, que é realizada pelo manovacuumêtro considerado como um método simples e eficaz, pois não é invasivo e avalia a força através da PImáx e PEmáx que geram valores a partir da somatória da força de todos os músculos envolvidos.

Materiais e Métodos

O presente estudo se baseou em uma pesquisa a qual envolveu seres humanos, comparativo, com análise quali-quantitativa, composta por pesquisa literária em artigos e periódicos científicos, buscados em bancos de dados da Scielo e sites eletrônicos.

Este estudo foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade Cidade Patos de Minas (FPM) após a aprovação realizou-se a avaliação, onde foram feitos os testes de força muscular respiratória através da pressão inspiratória máxima (PImáx) e pressão expiratória máxima (PEmáx). Para a mensuração destes dados utilizou-se o manovacuumêtro analógico da marca Famabras e modelo classe B, com os valores expressos em cmH²O.

A amostra foi estimada por 20 (vinte) mulheres idosas de 60 (sessenta) a 70 (setenta) anos de idade residentes do município de João Pinheiro, Minas Gerais. A amostra dividiu-se em dois grupos de intervenção para comparação, onde o primeiro grupo foi composto por 10 (dez) idosas praticantes de atividade física aeróbica (esteira e bicicleta ergométrica), durante trinta minutos e anaeróbica (musculação), durante trinta minutos, que frequentam academias há mais de seis meses, pelo menos três vezes na semana totalizando sessenta minutos diários. O

segundo grupo composto por 10 (dez) idosas que não praticam atividade física regular. Os fatores de exclusão foram idosas com idade inferior a 60 (sessenta) anos ou superior a 70 (setenta) anos de idade, hipertensão arterial sistólica, tabagismo, obesidade, distúrbios respiratórios, alterações cognitivas e distúrbios neuromusculares, estiveram inclusas àquelas que possuem entre 60 (sessenta) e 70 (setenta) anos de idade, residentes do município de João Pinheiro, Minas Gerais, pressão arterial sistólica normal, funções respiratórias, cognitivas e neuromusculares preservadas.

As idosas foram selecionadas em duas academias do município de João Pinheiro, Minas Gerais, para a realização do estudo solicitou-se o termo de autorização das academias e o termo de consentimento das idosas selecionadas. Manteve-se em sigilo o nome das academias e das idosas participantes deste estudo.

Com o paciente sentado em uma cadeira, foi ensinado como deveria ser a avaliação, para a mensuração da P_{Imáx} solicitou-se que a pessoa fizesse uma expiração completa até o volume residual, em seguida introduziu-se o bucal em sua via aérea e logo após uma inspiração profunda que ao final foi mantida por até 03 (três) segundos, ao mensurar a P_{Emáx} não foi diferente, apenas uma inversão, solicitou-se que o indivíduo inspirasse profundamente até a capacidade pulmonar total, inseriu-se o bucal na via aérea, realizou uma expiração máxima e manteve por até 03 (três) segundos. O teste foi realizado três vezes com um intervalo de um minuto entre um e outro, levou-se em consideração o de maior mensuração que variou em 10% (dez por cento). A análise dos dados foi comparada aos valores de referências encontrados na literatura, com avaliação estatística e os resultados foram colocados em tabela e gráficos.

O Envelhecimento

O envelhecimento é um desenvolvimento espontâneo do ser humano, ele é caracterizado por alterações físicas, psicológicas e sociais que são capazes de interferir na vida das idosas, principalmente na saúde de tal população. Em países desenvolvidos consideram-se como idosas pessoas acima de 65 anos, onde nos subdesenvolvidos elas são consideradas a partir dos 60 anos (MENDES et al., 2005).

Segundo Bulsing e Jung (2016) o envelhecimento é ininterrupto e influenciado pelo modo de vida da pessoa, ele apresenta maioridade em aspectos negativos com relação aos

positivos, no entanto o aumento da expectativa de vida com qualidade sucedeu-se a continuação da melhoria na área da saúde.

A população senil passa por diversos desafios sociais devido às grandes modificações de rotina da sociedade, o que pode ser considerado como um grande problema para esse público em decorrência da competência de adaptação necessária que nem sempre eles possuem. O número de pessoas idosas passou por um aumento considerado como resultado dos avanços na área da saúde, porém a sociedade necessitava de uma preparação para essa mudança, pois a qualidade de vida não acompanhava esse crescimento (MENDES et al., 2005).

O aumento da população idosa é um fenômeno que ocorre mundialmente, no Brasil, esse crescimento se dá de modo acelerado e radical. Os estudos mais conservadores mostram que, em 2020 tal aumento seja tão significativo, posicionando o país em sexta colocação em número de idosos com um número acima de 30 milhões de pessoas (MENDES et al., 2018).

Alves (2014) revelou em seu estudo que o Brasil se encontra em um processo de transição demográfica devido à diminuição da taxa bruta de mortalidade, a qual chegou ao seu nível mais baixo no ano de 2005, e que a taxa bruta de natalidade também diminuirá até a segunda metade do século XXI. A partir das informações, o autor considerou que o número de idosos irá aumentar no Brasil e que em 2030 o número de idosos poderá se igualar com crianças e jovens de 0 a 14 anos, mas que se houverem alterações na taxa de natalidade, mortalidade e migração internacional estes números poderão sofrer mudanças.

Atividade física e o sedentarismo

A prática de atividade física é reconhecida como um meio relevante para a promoção de saúde, a qual é definida como qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que requeiram gasto de energia, nelas se inclui as atividades realizadas no cotidiano, como tarefas domésticas, atividades de lazer, viagens e entre outros (MACIEL, 2010).

Pitanga (2002) também afirmou que a atividade física como todo movimento do corpo gerado pelos músculos esqueléticos, com um gasto energético maior do que em repouso.

Salin et al. (2011) explicam que o sedentarismo é um problema que está presente em todos os grupos sociais, mas apresenta relevância durante a velhice, pois existem crenças populares de que a prática de atividade física deve ser diminuída com o passar dos anos, porém ele é manifestado em todas as classes sociais. A causa geral do sedentarismo é relacionada aos avanços dos recursos tecnológicos, que atualmente apresenta grande evolução e com isso estimula a inatividade.

Os cientistas ressaltam a indispensabilidade da atividade física, pois a sua prática regular promove benefício à saúde e qualidade de vida dos indivíduos. A participação de programas de atividade física é capaz de atenuar os resultados nocivos do processo de envelhecimento. Contudo, o sedentarismo é considerado como o principal problema de saúde pública devido aos diversos efeitos negativos que ele implica na vida das pessoas, principalmente na população idosa que já possui predisposição em diminuir sua habilidade funcional. Existem programas de atividade física para idosos em todo o mundo, eles objetivam proporcionar saúde para essa população e aumentar o interesse pela prática de atividade física, mas para que esses programas sejam realmente positivos eles devem estar de acordo com as características e necessidades das idosas (SALIN et al., 2011).

Matsudo et al. (2001) ressaltam ainda a importância da atividade física e destacam que a inatividade pode influenciar no gasto financeiro da sociedade devido ao alto custo investido no sedentarismo, com isso, o hábito de praticar atividade física é capaz de contribuir para a longevidade com qualidade e para a economia social.

Além das pesquisas, existem evidências epidemiológicas que ressaltam a importância da participação em atividades físicas, o que se destaca a precisão dessa prática para retardar os efeitos do envelhecimento (MATSUDO. S. M., MATSUDO, V. K. R. E NETO, 2000). Por tal motivo, Rocha et al. (2010) considera importante a aplicação de programas que mostrem a importância da atividade física e que proporcionem o interesse das idosas em praticá-la.

A partir da terceira década de vida, a composição corporal das mulheres passa por alterações em sua estruturação, o tecido adiposo apresenta um aumento de 5 a 10% e o tecido muscular estriado esquelético uma diminuição de 2,5%, essas modificações ocorrem por década, mas uma metanálise comprovou que tais variações ocorrem de acordo com a frequência e duração dos exercícios praticados, ou seja, se a prática de atividade física for regular e em

longo prazo a perspectiva é de que os resultados na composição corporal sejam significativos e satisfatórios (GOERSCH et al., 2013).

Silveira e Portuguez (2017) realizaram uma pesquisa, a qual o objetivo foi verificar a influência da prática de atividade física na qualidade de vida de idosas, as autoras demonstraram que há correlação expressiva entre o tempo e a frequência de atividade física, isto é, quanto maior o tempo e a frequência de prática, melhor é o desempenho funcional dessas idosas.

Os músculos respiratórios

Devido a sua mecânica e fisiologia, o sistema respiratório é classificado com alta complexidade, possui variações pressóricas e funciona de forma harmoniosa e sincrônica, ele pode ser comparado a uma “bomba” considerada como vital que trabalha o tempo todo. Em um indivíduo sem complicações, o responsável por essa bomba é o grupo dos músculos respiratórios (MACHADO, 2002).

Os músculos respiratórios são classificados como esqueléticos, a partir da embriologia, morfologia e funcionalidade, cuja função predominante é gerar movimentos rítmicos da parede torácica para permitir a ventilação pulmonar e sustentar os gases arteriais dentro dos limites padrões, possuem maior resistência à fadiga, fluxo sanguíneo aumentado e realizam contrações voluntárias e automáticas (MACHADO, 2007).

Segundo Benatti (2001) o diafragma é considerado o principal músculo respiratório, composto por um tendão fibroso central e por fibras da porção costal, da região esternal e da região crural, se origina no dorso do processo xifóide, das cartilagens costais superiores, das seis últimas costelas e das vértebras lombares, sua inserção é no tendão central, aponeurose forte e delgada, não possui inserção óssea, é extremamente curvilíneo o que lhe concede ampla força de contração. Durante sua contração ele desce e tem a ação de aumentar a pressão abdominal e deslocar sua parede para fora, a porção costal também apresenta ação durante a expansão da parte inferior da caixa torácica.

Os intercostais internos e externos são músculos inspiratórios considerados significativos para a estabilização da caixa torácica, eles previnem o movimento paradoxal e a distorção da caixa torácica durante a ação inspiratória do músculo diafragmático. Outros músculos que fazem um trabalho importante durante a respiração são os abdominais, eles

facilitam a inspiração, previnem o encurtamento do diafragma e atuam na expiração forçada e tosse, quando contraídos estes elevam a pressão intra-abdominal e pleural propiciando redução no volume pulmonar (SILVA, 2011).

Além de ressaltar o desempenho e a importância dos músculos respiratórios, Machado (2002) descreve os escalenos como músculos que apresentam efetividade agindo no movimento de elevação e expansão da caixa torácica, que são capazes de estabilizá-la na sua região superior e evitar também o movimento paradoxal. Quando se exige altos volumes pulmonares ou maior demanda de ventilação o músculo esternocleidomastóideo é ativado, como ocorre durante o exercício, por este motivo ele é considerado um músculo acessório da respiração que aciona o deslocamento cranial do esterno e proporciona maior expansão da caixa torácica superior.

Cunha, Santana e Fortes (2008) descrevem como músculos acessórios da inspiração peitoral maior e menor, trapézio, serrátil anterior e esternocleidomastóideo e refere aos músculos abdominais (reto abdominal, oblíquo interno, oblíquo externo e transversos abdominais) como expiratórios, mas ressalta sua importante função durante a ação do diafragma na inspiração.

O envelhecimento e a fraqueza muscular respiratória

Em idosos é visto o declínio da força muscular respiratória, pois nessa idade os músculos podem ser sobrecarregados pelas patologias cardiorrespiratórias. Esse distúrbio respiratório é capaz de induzir à hipoventilação, intolerância ao exercício, e em situações mais graves à insuficiência respiratória (SIMÕES et al., 2007).

Ainda segundo Simões et al. (2007) o aumento da idade provoca alterações no sistema respiratório, onde destaca-se a diminuição do recolhimento elástico e da complacência da caixa torácica, essas mudanças estão relacionadas na composição dos tecidos conjuntivos do pulmão e calcificação das costelas e das articulações vertebrais o que causa enrijecimento e atenuação da capacidade de expansão da caixa torácica. O envelhecimento também apresenta modificação na postura, pois as curvaturas da coluna vertebral ficam mais acentuadas e aumenta a cifose torácica, como resultado os músculos inspiratórios encurtam-se, outro importante fator muito comum em idosos é a sarcopenia, que atinge os músculos periféricos e também os respiratórios.

Os músculos respiratórios podem apresentar queda em seu desempenho, um dos motivos pode ser a fraqueza dessa musculatura que é comumente identificada em idosas, conseguinte ao declínio da função respiratória, sabe-se que é a inabilidade dos músculos em produzir força satisfatória para gerar contração muscular eficaz (GONÇALVES et al., 2006). De acordo com Machado (2007), a diminuição da massa muscular do diafragma e dos músculos acessórios da respiração também está associada ao processo de envelhecimento.

Segundo Fonseca et al. (2009) com o aumento da idade, os músculos esqueléticos tendem a enfraquecer, mas isso ocorre principalmente após os 60 anos de idade e conforme pesquisas científicas essa diminuição é similar nos músculos respiratórios. Os autores ainda apresentam o papel importante da fisioterapia em diagnosticar e na prática com a prevenção e recuperação dessas disfunções, onde o fisioterapeuta com sua abordagem têm a capacidade de diminuir o risco de patologias respiratórias aplicando condutas de fortalecimento muscular e consequentemente proporciona melhor capacidade em expansão pulmonar, por este motivo a inserção do fisioterapeuta no tratamento dos indivíduos idosos é considerada como um importante adicional no fortalecimento dos músculos inspiratórios e expiratórios.

Avaliação da força dos músculos respiratórios

A fraqueza dos músculos respiratórios é uma adversidade clínica significativa, capaz de iniciar de maneira aguda ou crônica. É importante avaliar os músculos respiratórios, sendo assim testes variados foram desenvolvidos com esse objetivo, podendo utilizar medidas estáticas ou dinâmicas. As PRM (PImáx e PEmáx) foram descritas como medidas clássicas para a avaliação dos músculos respiratórios, consideradas como simples, que exige habilidade do profissional para que haja precisão na avaliação e evite um diagnóstico incorreto. Mesmo com todas as condições clínicas presentes em indivíduos com fraqueza muscular respiratória, esse problema é considerado como uma circunstância possivelmente tratável (SEVERINO et al, 2010).

A medida das PRM representa um método significativo para a avaliação funcional dos músculos respiratórios, que pode ser influenciada pelo sexo e idade e que é recomendada para quantificar, por meio de medidas sequenciais, a progressão da fraqueza dos músculos

respiratórios, os quais são responsáveis diretos pelo funcionamento adequado do sistema respiratório (MACHADO, 2007).

A avaliação da FMR é de extrema importância para a fisioterapia respiratória, pois além da força ela também investiga o desempenho mecânico dos músculos da respiração (GASTON et al., 2003). Além disso, contribui no acompanhamento da evolução do treinamento muscular respiratório (ONAGA, 2010).

Gonçalves et al. (2006) realizaram uma pesquisa para avaliar os efeitos da prática de atividade física na FMR, para tal fim eles fizeram uma comparação entre idosas ativas e sedentárias. Através dos resultados chegaram à conclusão de que o hábito de praticar atividade física para a população idosa demonstra incremento relevante nas PRM comparando-se a idosas sedentárias, os autores ainda ressaltaram que as atividades realizadas não apresentavam especificidade para o aumento da força dos músculos citados.

Simões et al. (2007) dizem que a mensuração da FMR pode ser realizada através das pressões sub e supra-atmosférica provocadas pelos músculos, consistindo em P_{Imáx} que é a inspiração forçada capaz de gerar pressão máxima e P_{Emáx} a pressão máxima resultante de uma expiração forçada, ambas são mensuradas contra uma via aérea ocluída. A avaliação dos músculos respiratórios executados por meio das PRM é bastante empregada, pois é considerado um método eficaz por ser prático, de simples realização, não gera alto custo e não apresenta características invasivas.

Manovacuômetro e os valores preditivos de pressões respiratórias máximas

O manovacuômetro é um aparelho que tem por objetivo medir a força dos músculos expiratórios e inspiratórios (são distinguidos em pressões positivas e pressões negativas, respectivamente). A determinação da FMR possui uma vasta aplicação, visto que facilita o diagnóstico de disfunções respiratórias por fraqueza muscular e possibilita o diagnóstico precoce da fraqueza desses músculos, contribuindo na atuação do profissional da saúde (SANTOS; TRAVENSOLO, 2011).

Montemezzo et al. (2010) citam que os equipamentos usados para mensurar as PRM “compreendem um tubo, uma peça bucal ou máscara facial e um manômetro de pressão, capaz de aferir pressões negativas e positivas”, designado como manovacuômetro, disponibilizados

em modelos aneróides, analógicos e os transdutores de pressão ou analógicos. Nacif (2014) considera que o teste mais fisiologicamente adequado na avaliação da FMR é a verificação da PImáx e PEmáx através da manovacuometria.

Segundo Silva et al. (2011) a manovacuometria é um método não invasivo, altamente comum e eficaz, o qual deve ser aplicado pelo fisioterapeuta enquanto analisa o desempenho dos músculos respiratórios. É considerado importante, pois é facilmente executado e acessível, mas que necessita da cooperação do paciente, em razão do esforço que este deve efetuar para que o método seja realizado corretamente. Silva et al. (2011) sugeriram o manovacômetro para avaliar as pressões respiratórias estáticas máximas ao nível da boca, com parâmetros quantitativos da atividade e força dos músculos respiratórios, a partir disso, passou a ser utilizado universalmente para estabelecer as pressões respiratórias concebidas pela contração muscular.

Montemezzo et al. (2010) escreveram que a mensuração das PRM é um dos métodos que possibilita verificar a situação da força dos músculos respiratórios, segundo a autora a PRM é determinada como a pressão “que um indivíduo é capaz de partir da boca”, vista como um método fácil para avaliar a força dos músculos inspiratórios (PImáx) e expiratórios (PEmáx). A avaliação pode ser realizada por meio de manobras voluntárias ou involuntárias, ou ainda, estáticas ou dinâmicas, a manobra voluntária depende do esforço do indivíduo, onde testa a ação sinérgica de variáveis músculos inspiratórios ou expiratórios. Em manobras involuntárias a manobra se desenvolve de maneira músculo-específica a qual não exige a compreensão e colaboração do indivíduo durante a avaliação.

O aparelho para mensurar as PRM deve possuir um orifício pequeno com 1mm de diâmetro e 20mm de comprimento, que seja suficiente para a passagem do ar, mas que impeça que o paciente produza pressão e utilize os músculos bucinadores. O posicionamento durante as mensurações deve ser sempre o mesmo, o qual é sentado com ângulo de 90 graus entre a coxa e o tronco, exige-se a posição correta, pois pode interferir nos valores de pressões respiratórias máximas. Outro aspecto durante a mensuração é a oclusão do nariz com clipe nasal (BESSA, LOPES; RUFINO, 2015).

Parreira et al. (2007) descreve que PRM podem ser mensuradas através do manovacômetro, “instrumento clássico para avaliar a FMR em nível da boca”. Para que a avaliação seja realizada com êxito o indivíduo deve estar disposto executá-la e compreender as

manobras a serem executadas, pois é necessário realizar esforço respiratório máximo para que se obtenha eficiente volume pulmonar. O autor ainda apresenta a utilidade da avaliação em diversas pessoas com sexo e idades diferentes, sejam elas, saudáveis, com patologias distintas ou para acompanhar a resposta no treino de força dos músculos respiratórios.

De acordo com Vasconcelos et al. (2014) muitos autores mostram equações e tabelas com valores preditivos esperáveis das PRM, que levam em consideração a idade, sexo, peso e altura. Os estudos apresentam diferença em seus valores de referência, pois foram executadas com populações e metodologias distintas e também variadas. Pessoa (2013) também diz que as diferentes metodologias em populações distintas podem resultar em valores preditivos diferentes nesses estudos e ainda ressalta que para a efetividade os equipamentos devem ser confiáveis, precisos, calibrados, com boa reprodução e de fácil manuseio.

Costa et al. (2010) demonstram que a mensuração da força dos músculos respiratórios é uma medida quantitativa avaliada através das PRM com o manovacuômetro graduado em cmH₂O. Foram feitos vários estudos com a tentativa de formular tabelas com valores previstos para a P_{Imáx} e P_{Emáx}, onde foram considerados fatores como idade, gênero e altura em populações distintas. Poucos estudos foram feitos no Brasil sobre os valores de referência para as PRM, apesar de que alguns sejam relevantes como o de Camelo Jr et al. (1985) que foram os primeiros a propor valores previstos para a população adulta e Neder et al. (1999) para a população brasileira.

Os valores descritos por Camelo et al. em 1985 para a população adulta e feminina foram: P_{Emáx} = 155 ± 35 cmH₂O e P_{Imáx} = 95 ± 28 cmH₂O, apontados, portanto, valores similares aos alcançados por Black e Hyatt em 1969 que avaliaram 120 pessoas norte americanas, das quais 60 foram mulheres com faixa etária de 20 a 74 anos, os autores notaram uma diminuição dos valores a partir dos 55 anos, onde os de P_{Imáx} foram 87 ± 16 cmH₂O e P_{Emáx} 152 ± 27 cmH₂O (SILVA et al, 2011).

Parreira et al. (2007) realizou um estudo para comparar os valores de PRM preditos e encontrados em indivíduos saudáveis, os autores utilizaram os valores preditos pelas equações de Neder et al (1999), o qual descreve a equação de P_{Imáx} para mulheres em: $y = -0,49 (\text{idade}) + 110,4$; erro padrão de estimativa = 17,3; e P_{Emáx}: $y = -0,61 (\text{idade}) + 115,6$; erro padrão de estimativa = 11,2. No entanto, ao finalizarem seus estudos entraram em conclusão que as equações propostas pelos autores não apresentavam capacidade de prever os valores de P_{Imáx}

e PEmáx em seu grupo-alvo, o qual apresentou diferenças estatisticamente expressivas entre determinados testes. O mesmo foi comprovado na pesquisa de Costa et al. (2010), o que fez com que ambos os autores propusessem novas equações.

Costa et al. (2010) observaram em sua pesquisa que os resultados obtidos de PImáx foram expressivamente mais baixos do que os valores preditivos apresentados pela equação de Neder et al. (1999). Apesar de a PEmáx ter sido maioritariamente mais baixa, não apresentou dessemelhanças estatisticamente consideráveis entre os valores medidos e previstos. Portanto, seus resultados revelaram que os valores previstos pela equação de Neder et al. (1999) não foram capazes de avaliar a PImáx e PEmáx em seus estudos. A metodologia utilizada nas duas pesquisas foi similar e uma provável explicação para as diferenças seja a falta de especificar o diâmetro do orifício do aparelho utilizado por Neder et al. (1999). Uma vez que, dependendo do diâmetro pode gerar uma contração indesejável dos músculos bucinadores e interferir na pressão dos músculos respiratórios.

As equações propostas por Costa et al. (2010) para as mulheres foram: PImáx: $y = -0,46 \times \text{idade} + 74,25$ ($R^2 = 24,8$; $epr = 300,72$; $epe = 17,20$; percentil 5 = $-28,83$) PEmáx: $y = -0,68 \times \text{idade} + 119,35$ ($R^2 = 35,14$; $epr = 315,33$; $epe = 17,76$; percentil 5 = $-23,24$) onde R^2 é o coeficiente de determinação, epr é o erro-padrão residual e epe é o erro-padrão da estimativa.

Resultados e Discussão

Participaram do estudo 20 idosas com idade entre 60 e 70 anos, sendo 10 do grupo atividade física (G1) e 10 do grupo sedentarismo (G2). O G1 foi selecionado em duas academias do município de João Pinheiro, Minas Gerais e o G2 foram selecionados de forma aleatória neste município. Inicialmente foi explicado às participantes do que se tratava o estudo e posteriormente apresentado e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido por estas.

Foi aplicado formulário para os dois grupos a fim de comprovar se todas as participantes se encaixavam nos critérios de inclusão, em seguida feito avaliação da PImáx e PEmáx através do manovacuômetro.

As idosas participantes do G1 passaram a ser denominadas por G1P1, G1P2, G1P3, G1P4, G1P5, G1P6, G1P7, G1P8, G1P9, G1P10 e as do G2 como G2P1, G2P2, G2P3, G2P4, G2P5, G2P6, G2P7, G2P8, G2P9 e G2P10. Ao avaliar as idosas do G1 e G2 obteve-se os valores das pressões respiratórias máximas de cada uma delas, conforme indica a Tabela 01.

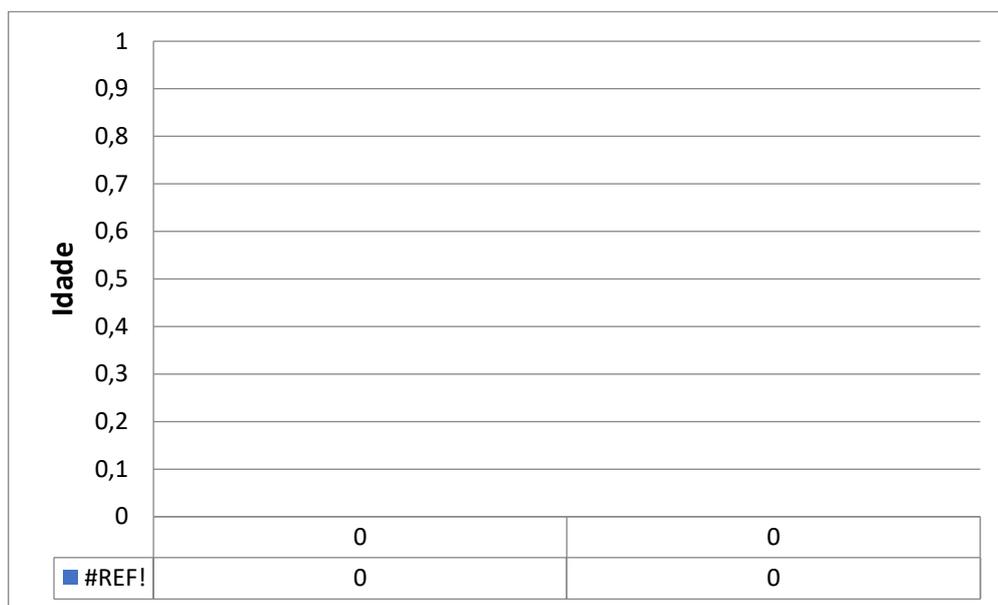
Tabela 01 – Valores da P_{Imáx} e P_{Emáx}

| G1 | P _{Imáx} | P _{Emáx} | G2 | P _{Imáx} | P _{Emáx} |
|-------|-----------------------|-----------------------|-------|----------------------|----------------------|
| G1P1 | 100cmH ² O | 40cmH ² O | G2P1 | 60cmH ² O | 60cmH ² O |
| G1P2 | 90cmH ² O | 110cmH ² O | G2P2 | 50cmH ² O | 20cmH ² O |
| G1P3 | 80cmH ² O | 70cmH ² O | G2P3 | 42cmH ² O | 70cmH ² O |
| G1P4 | 45cmH ² O | 60cmH ² O | G2P4 | 30cmH ² O | 25cmH ² O |
| G1P5 | 25cmH ² O | 70cmH ² O | G2P5 | 25cmH ² O | 35cmH ² O |
| G1P6 | 70cmH ² O | 80cmH ² O | G2P6 | 50cmH ² O | 50cmH ² O |
| G1P7 | 62cmH ² O | 50cmH ² O | G2P7 | 25cmH ² O | 20cmH ² O |
| G1P8 | 20cmH ² O | 50cmH ² O | G2P8 | 40cmH ² O | 50cmH ² O |
| G1P9 | 120cmH ² O | 100cmH ² O | G2P9 | 20cmH ² O | 10cmH ² O |
| G1P10 | 60cmH ² O | 80cmH ² O | G2P10 | 60cmH ² O | 50cmH ² O |

Fonte: Formulário elaborado pelos pesquisadores, nov/2018.

Após análise dos dados obtidos, realizou-se avaliação estatística para verificar a média de idade das idosas dos dois grupos (Gráfico 01).

Gráfico 01: Média de idade



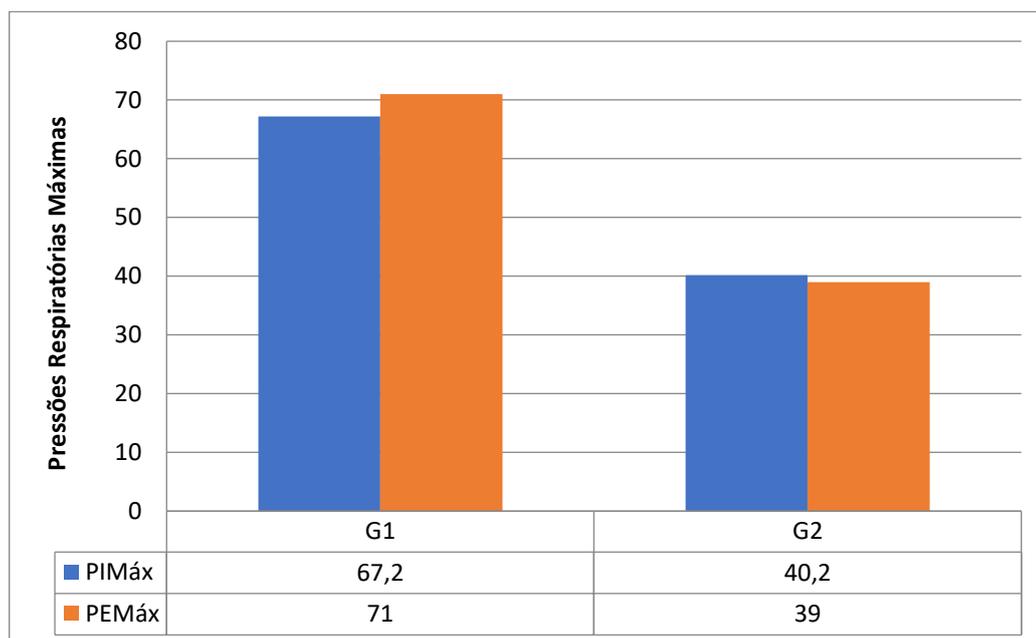
Fonte: Avaliação realizada pelos pesquisadores, nov/2018.

Ao analisar o gráfico 01, observa-se que as idosas do G2 apresentaram idade superior às idosas do G1, sendo 61,3 anos a média de idade das idosas que praticam atividade física regular e 64,8 anos para as sedentárias. No estudo de Salin et al. (2011) os autores citaram que o sedentarismo está mais presente na velhice e que devido a crenças populares a prática de atividade física se diminui com o passar dos anos.

Após obter a média de idade das idosas participantes fez-se avaliação estatística dos níveis de PRM e utilizados os valores propostos por Costa et al. (2010) para análise dos dados, $y = -0,46 \times \text{idade} + 74,25$ para PImáx e $y = -0,68 \times \text{idade} + 119,35$ para PEmáx, para realizar o cálculo utilizou-se a idade média dos respectivos grupos.

O Gráfico 02 representa os valores estatísticos alcançados durante as avaliações do G1 e G2.

Gráfico 02: PImáx e PEmáx



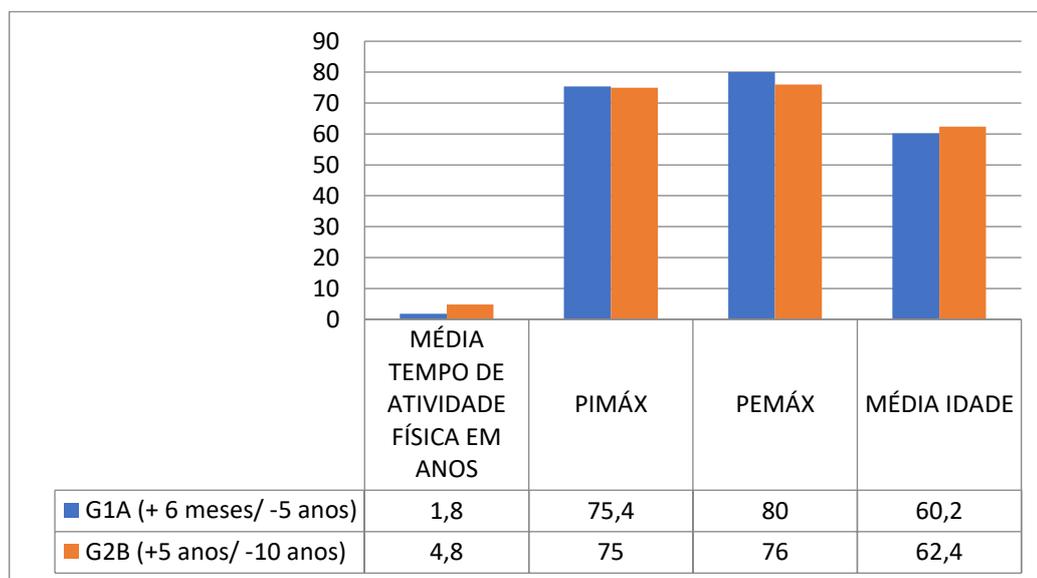
Fonte: Avaliação realizada pelos pesquisadores, nov/2018.

A partir do gráfico 02, avalia-se que as idosas do G1 atingiram média de PImáx 67,2cmH²O e PEmáx 71cmH²O e as do G2 média de PImáx 40,2cmH²O e PEmáx 39cmH²O. Os valores propostos por Costa et al. para o G1 são PImáx 80,36 e PEmáx 73cmH²O e para o G2 são PImáx 78,68cmH²O e PEmáx 70,87cmH²O. Ao comparar os valores alcançados com os indicados vemos que os dois grupos apresentaram FMR menor que o recomendado, porém o G2 mostrou diferença significativa dos valores sugeridos em relação ao G1.

Segundo Borges et al. (2015) o envelhecimento tem como consequência diminuição da FMR, através de seus estudos Bessa et al. (2014) concluíram que idosas que praticam atividade física regularmente apresentam valores superiores às idosas sedentárias e que tal prática pode promover benefícios a FMR da população feminina com idade avançada.

O G1 foi subdividido em G1A e G1B para comparar se o tempo de prática de atividade física apresenta impacto na FMR, o G1A foi composto por 05 idosas que praticam atividade física regular há mais de 06 meses e menos de 05 anos, com média de 60,2 anos de idade. O G1B composto por 05 idosas que praticam atividade física há mais de 05 anos e menos de 10 anos e média de idade de 62,4 anos. O Gráfico 03 mostra a avaliação estatística e a diferença entre os grupos.

Gráfico 03: Média do tempo de atividade física, PImáx e PEmáx e média de idade do G1



Fonte: Avaliação realizada pelos pesquisadores, nov/2018.

Com base no gráfico, nota-se que o G1A, o qual praticava atividade física há menos tempo demonstrou FMR maior que o G1B, uma diferença de 0,4cmH²O em PImáx e 4,0cmH²O em PEmáx.

Silveira e Portuguez (2017) e Goersch et al. (2017) comprovaram em seus estudos que o tempo de prática pode influenciar no desempenho funcional e que quanto maior melhores são os resultados. A conclusão dos autores contradiz com os resultados obtidos, mas não podemos deixar de levar em consideração que o G1B apresentou idade superior ao G1A.

Ao realizar o estudo, avaliou-se que o manovacuômetro apresentou precisão nas mensurações das PRM. Silva et al. (2011) apontam o aparelho como altamente eficaz devido as evidências encontradas em uma pesquisa sobre avaliação da FMR.

Considerações Finais

A partir dos resultados apresentados neste estudo considera-se que as idosas participantes demonstraram FMR menor que os valores encontrados na literatura, mas àquelas que praticavam atividade física regular mostrou aumento significativo nas PRM quando

comparadas às idosas sedentárias. O processo de envelhecimento provoca diminuição fisiológica na FMR, por este motivo a prática de atividade física pode ser considerada um fator importante, significativo e preventivo com relação ao desempenho dos músculos respiratórios.

Os níveis de PImáx e PEmáx são consideravelmente maiores em idosas que praticam atividade física, independentemente da idade apresentada, o que ressalta mais uma vez, a importância em se inserir em programas de atividade física para melhorar o desempenho da FMR.

Ao observar se os resultados eram mais positivos em idosas que praticavam atividade física há mais tempo, verificou-se que àquelas inseridas em academias há menos tempo apresentaram FMR maior que as que praticavam atividade física há mais tempo, porém este grupo apresentou idade superior às demais. Sabe-se que o tempo de atividade física influencia no melhor desempenho e funcionalidade dos músculos respiratórios, mas que a tendência é diminuir com o avançar da idade.

O manovacuômetro apresentou eficácia e precisão durante o desenvolvimento deste estudo em avaliar força muscular inspiratória e expiratória quando comparado com as evidências e pesquisas realizadas sobre PRM, além do aparelho ser o mais indicado para a verificação de PImáx e PEmáx.

Referências

ALVES, J. E. D. Transição demográfica, transição da estrutura etária e envelhecimento. **Revista Portal de Divulgação**. Minas Gerais, n. 40, p. 08-15, 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/AcaoSocial03/Downloads/440-497-1-SM.pdf> Acesso em 20 nov. 2018.

BENATTI, A. T. Equilíbrio tóraco-abdominal: ação integrada à respiração e à postura. **Arquivo de Ciências e Saúde Unipar**. Maringá, v. 05, n. 01, p. 87-92, jan./abr., 2001. Disponível em: <file:///C:/Users/ACAOSO~1/AppData/Local/Temp/1110-4080-1-PB.pdf> Acesso em 16 nov. 2018.

BESSA, E. J. C.; LOPES, A. J.; RUFINO, R. A importância da medida da força muscular respiratória na prática da pneumologia. **Pulmão**. Rio de Janeiro, v. 24, n. 1, p. 37-41, 2015. Disponível em: <http://www.sopterj.com.br/wp-content/themes/_sopterj_redesign_2017/_revista/2015/n_01/10.pdf> Acesso em 20 jun. 2018.

BESSA, L. K. et al. **Força muscular respiratória em idosas hipertensas fisicamente ativas e sedentárias**. Natal, 2014. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/929/92938250006/>> Acesso em 24 nov. 2018.

BORGES, N. D. S. et al. Envelhecimento e força muscular respiratória de idosos independentes residentes de uma instituição de longa permanência em regime aberto. **Jornal de Ciências Biomédicas e Saúde**. Goiânia, v. 01, n. 02, p. 61-67, 2015.

BRITO, R. R.; BRANT, T. C. S.; PARREIRA, V. F. (Org.). **Recursos Manuais e instrumentais em fisioterapia respiratória**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2014.

BULSING, R. S.; JUNG, S. I. Envelhecimento e morte: percepção de idosas de um grupo de convivência. **Psicologia em estudo**. Maringá, v. 21, n. 1, p.89-100, jan./mar. 2016. Disponível em: <<http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/PsicolEstud/article/view/28253/pdf>> Acesso em: 01 nov. 2017.

COSTA, D. et al. Novos valores de referência para pressões respiratórias máximas na população brasileira. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**. São Paulo, v. 36, n. 6, p. 306-312, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v36n3/v36n3a07>> Acesso em: 04 abr. 2018.

CUNHA, C. S.; SANTANA, E. R. M.; FONTES, R. A. Técnicas de fortalecimento da musculatura respiratória auxiliando o desmame do paciente em ventilação mecânica invasiva. **Cadernos UniFOA**. Volta Redonda, n. 6, 2008. Disponível em: <<file:///C:/Users/AcaoSocial03/Downloads/949-4359-1-PB.pdf>> Acesso em 22 nov. 2018.

FONSECA, M. A. et al. Programas de treinamento muscular respiratório: impacto na autonomia funcional de idosos. Rev. **Associação Médica Brasileira**. São Paulo, v. 56, n. 6, p 642-648, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ramb/v56n6/v56n6a10.pdf>> Acesso em: 22 mar. 2018.

GASTON, L. O. et al. Polimiositose e incapacidade ventilatória e insuficiência respiratória. **Medicina**. Buenos Aires, v. 63, n. 5/1, p. 413-416, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.org.ar/pdf/medba/v63n5/v63n5a09.pdf>> Acesso em: 04 abr. 2018.

GOERSCH, C. M. Influência de prática de exercício físico na composição corporal: experiência do programa de educação pelo trabalho para a saúde. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**. Fortaleza, v. 26, n. 02, p. 166-172, 2013. Disponível em: <<http://periodicos.unifor.br/RBPS/article/view/2894/pdf>> Acesso em 19 jun. 2018.

GONÇALVES, M.P. et al. Avaliação da força muscular inspiratória e expiratória em idosas praticantes de atividade física e sedentárias. **R. bras. Ci e Mov**. Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 37-44, 2006. Disponível em: <<https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/viewFile/676/681>> Acesso em: 13 nov. 2017.

MACHADO, M. G. R. **Bases da fisioterapia respiratória: terapia intensiva e reabilitação**. São Paulo: Guanabara Koogan, 2007. Pp. 01-120.

_____. Treinamento muscular respiratório. In: AZEREDO, C. A. C. **Fisioterapia respiratória moderna**. ed. 4. São Paulo: Manole Ltda, 2002. Pp. 207-223.

MACIEL, M.G. **Atividade física e funcionalidade do idoso**. Rio Claro, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/motriz/v16n4/a23v16n4>> Acesso em: 13 nov. 2017.

MATSUDO, S. et al. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Atividade física e saúde**, São Caetano do Sul, v. 6, n. 2, p. 5-18, 2001. Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/RBAFS/article/view/931/1222>> Acesso em: 01 nov. 2017.

MENDES, M.R.S.S.B. et al. **A situação social do idoso no Brasil: uma breve consideração**. São Paulo: USP, 2005. Disponível em: <<http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/PsicolEstud/article/view/28253/pdf>> Acesso em: 01 nov. 2017.

MENDES, J. L. V. et al. O aumento da população idosa no Brasil e o envelhecimento nas últimas décadas: uma revisão da literatura. **Revista Educação, Meio Ambiente e Saúde**. Manhuaçu, v. 08, n. 01, p. 13-26, 2018. Disponível em: <<file:///C:/Users/AcaoSocial03/Downloads/165-471-1-PB.pdf>> Acesso em 18 nov. 2018.

MONTEMEZZO, D. et al. Pressões respiratórias máximas: equipamentos e procedimentos usados por fisioterapeutas brasileiros. **Fisioterapia e Pesquisa**. São Paulo, v. 17, n. 02, p. 147-152, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/fp/v17n2/10.pdf>> Acesso em 18 jun. 2018.

NACIF, S. R. **Teste de pressão negativa expiratória como proposta de screening para a apneia obstrutiva do sono em pacientes com miastenia gravis**. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/1349/2/Sergio%20Roberto%20Nacif.pdf>> Acesso em: 04 abr. 2018.

ONAGA, F. I. et al. Influência de diferentes tipos de bucais e diâmetros de traquéias na monovacuumetria. **Fisioter Movimento**. São Paulo, v. 23, n. 02, p. 211-219, 2010. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/fisio/article/view/20739/19985>> Acesso em: 23 mar. 2018.

PARREIRA, V. F. et al. Pressões respiratórias máximas: valores encontrados e preditos em indivíduos saudáveis. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. São Carlos, v. 11, n. 05, p. 361-368, set./out. 2007. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/2350/235016481006/>> Acesso em: 14 mar. 2018.

PESSOA, I. M. B. S. **Valores de referência para a força muscular respiratória: metodologia recomendada por diretrizes internacional e brasileira**. Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <<http://www.eeffto.ufmg.br/eeffto/DATA/defesas/20151009132402.pdf>> Acesso em 21 jun. 2018.

PITANGA, F. J.G. Epidemiologia, atividade física e saúde. **Revista Brasileira de Cinesiologia e Movimento**. Brasília, v. 10, n. 3, p. 49-54, jul. 2002. Disponível em:

<<https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/viewFile/463/489>> Acesso em: 01 nov. 2017.

REBELATTO, J.R. et al. Influência de um programa de atividade física de longa duração sobre a força muscular manual e a flexibilidade corporal de mulheres idosas. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. São Paulo, v. 10, n. 1, p. 127-132, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v10n1/v10n1a17>> Acesso em: 16 nov. 2017.

RIBEIRO, L.H.M.; NERI, A. L.; **Exercícios físicos, força muscular e atividades de vida diária em mulheres idosas**. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.org/pdf/csc/v17n8/27.pdf?>> Acesso em 13 nov. 2017.

ROCHA, A. C. et al. Análise comparativa da força muscular entre idosas praticantes de musculação, ginástica localizada e institucionalizada. **Fitness Performance Journal**. Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 16-20, 2009. Disponível em: <<file:///C:/Users/ACAOSO~1/AppData/Local/Temp/Dialnet-AnaliseComparativaDaForcaMuscularEntreIdosasPratic-2933082.pdf>> Acesso em: 21 mar. 2018

SALIN, M. S. et al. Atividade física para idosos: diretrizes para implantação de programas e ações. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**. Rio de Janeiro, v. 14, n. 02, p. 1097-208, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbagg/v14n2/v14n2a02.pdf>> Acesso em: 26 de mar. 2018.

SEVERINO, F. G. et al. Comparação entre o manovacuômetro nacional e o importado para medida da pressão inspiratória nasal. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. São Carlos, v. 14, n. 5, p. 425-431, 2010. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/2350/235016581010/>> Acesso em 10 jun. 2018.

SILVA, E. **Análise eletromiográfica dos músculos respiratórios em indivíduos saudáveis submetidos a diferentes cargas de treinamento muscular inspiratório**. São José dos Campos, 2011. Disponível em: <<http://biblioteca.univap.br/dados/000003/00000362.pdf>> Acesso em: 15 nov. 2018.

SILVA, K. N. et al. Músculos respiratórios: fisiologia, avaliação e protocolos de treinamento. **Revista Cereus**. Tocantis, v. 3, n. 2, p. 1-13, 2011. Disponível em: <<http://ojs.unigr.edu.br/index.php/1/article/view/97/81>> Acesso em 20 jun. 2018.

SILVA, L. F. **A importância do exercício físico na vida do idoso**. Lisboa, 2012. Disponível em: <<https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/2656/1/monografia-%20Luciano%20da%20Silva.pdf>> Acesso em 01 dez. 2017.

SILVEIRA, M. M.; PORTUGUEZ, M. W. A influência da atividade física na qualidade de vida de idosas. **Ciência e Saúde**. Rio Grande do Sul, v. 10, n. 4, p. 220-225, 2017. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faenfi/article/view/26390/16011>> Acesso em: 17 jun. 2018.

SIMÕES, R. P. et al. Força muscular respiratória versus idade e sexo. **Fisioterapia e Pesquisa**. v. 14, n. 1, p. 36-41, 2007. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/fpusp/article/view/75507/79064>> Acesso em 14 mar. 2018.

VASCONCELLOS, J. A. C. et al. Pressões respiratórias máximas e capacidade funcional em idosas assintomáticas. **Fisioterapia em Movimento**. Curitiba, v. 10, n. 3, p. 93-100, jul./set., 2007. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/fisio/article/view/18927/18301>> Acesso em 30 nov. 2017.



Como citar este artigo (Formato ABNT):

AMARAL, Samira Marques; SANTOS, Wemerson Pereira dos; DINIZ, Fernando Leonardo; VINHA, Eliana da Conceição Martins. Avaliação da Pimáx e Pemáx em idosas de 60 a 70 anos praticantes de Atividade Física X Sedentárias. **Id on Line Rev. Mult. Psic.**, Dezembro/2019, vol.13, n.48, p. 192-213. ISSN: 1981-1179.

Recebido: 05/11/2019

Aceito: 09/11/2019