

Avaliação De Força Muscular Periférica E Desempenho De Membros Inferiores Após Protocolo Fisioterapêutico Em Idosos Institucionalizados: Projeto Piloto

Jéssica Melo dos Reis¹; Gabriela do Carmo Costa¹; Carla Taynah Nascimento e Silva¹; Elisa Brosina de Leon²

¹ Acadêmica de Fisioterapia da Universidade Federal do Amazonas.

² Professora Doutora de Fisioterapia da Universidade Federal do Amazonas.

Jéssica Melo dos Reis. Endereço: Rua 6, Quadra 7, Número 46. Parque das Castanheiras, Estrada do Aleixo. E-mail: jessicamelodreis@gmail.com

RESUMO: O envelhecimento, processo fisiológico, gera disfunções funcionais e pode, portanto, limitar e tornar um idoso dependente. A diminuição funcional é avaliada, dentre outras formas, através da força de preensão palmar e picos de torque flexor e extensor. Outros métodos que têm revelado alto grau de eficácia para avaliação de função, especialmente de desempenho de membros inferiores, é o teste de lentidão de marcha e o Short Physical Performance Battery. Esses instrumentos são julgadores de desempenho funcional na população idosa. **Métodos:** A amostra, composta por 12 (7 mulheres e 2 homens) idosos institucionalizados, com média de idade de 78,75 anos, foi avaliada previamente, e após, submetida à 30 sessões de um protocolo de reabilitação fisioterapêutica, ao final, reavaliada. **Resultados:** Não houve melhora da força muscular periférica localizada, nem mesmo melhor resultado na avaliação do Short Physical Performance Battery, porém, o teste de lentidão de marcha foi estatisticamente significativo ($P=0,0346$). **Conclusão:** O protocolo fisioterapêutico foi efetivo para a melhora da funcionalidade da amostra, pois reduziu, significativamente, o tempo de marcha habitual. Porém não se mostrou efetivo para aumento de força muscular periférica localizada.

Palavras-chave: força muscular periférica; desempenho de membros inferiores; idosos institucionalizados; protocolo de reabilitação.

INTRODUÇÃO:

O envelhecimento é decorrente de diversas alterações fisiológicas e processos moleculares. Pode ser dito primário, secundário ou terciário. Envelhecimento primário, ou senescência, independe de influências ambientais e doenças, trata-se do processo gradual e natural. Enquanto que, o secundário ocorre de maneira intensificada por influências extrínsecas, e, por conseguinte, potencializa o declínio funcional daquele que se encontra neste processo. Já o envelhecimento terciário, é aquele onde há grave comprometimento das funções físicas e cognitivas, quais são resultados de acúmulo de diversos efeitos¹.

A sociedade está sujeita, especialmente nas últimas décadas, a alterações decorrentes dos níveis de fecundidade e mortalidade, o que é chamado de transição demográfica: redução das taxas de fertilidade e aumento da longevidade². Estima-se aumento da população idosa em 223% entre os anos de 1970 e 2025, de modo que, haverá em 2025 um total de 1,2 bilhões de pessoas com mais de 60 anos de idade³. Em 2008, o Brasil apresentava 21 milhões de pessoas com 60 anos ou mais⁴. A expectativa é de que em 2050 corresponda a, aproximadamente, 19% da população brasileira⁵, e em 2060, a estimativa do IBGE é que os idosos devem alcançar 26,8% da população⁷. No Amazonas, observa-se 12,91 idosos para cada 100 pessoas com menos de 15 anos de idade, e, a expectativa para 2030 é que essa taxa corresponda à 31,46 idosos para cada 100⁷.

Instituições de Longa Permanência funcionam como residência coletiva que atendem idosos que necessitam de cuidados prolongados⁸. Esse tipo de instituição atende àqueles com ou sem suporte familiar, com ou sem dificuldade para desempenho das atividades diárias⁸. Idosos que residem em lares próprios, ainda que por necessidade, realizam suas atividades diárias, o que, mesmo que indiretamente, funciona como atividade física e, mantém o mínimo que seja, a funcionalidade. Porém, aqueles que

residem em Instituições de Longa Permanência, nem sempre contam com esse estímulo para praticar o movimento, visto que os funcionários locais arcam com esses deveres (como lavar roupa, cortar carne, limpar o recinto). Dessa forma, idosos residentes nessas instituições, são, em geral, mais dependentes, e a dependência é diretamente proporcional ao período de institucionalização. Exercícios físicos são capazes de restaurar a capacidade funcional, além disso, funcionam como medidas de profilaxia de doenças e mesmo do envelhecimento. O foco para a promoção de saúde da pessoa idosa deve ser: manutenção e ganho de equilíbrio, coordenação e propriocepção; manutenção e aumento de força muscular e flexibilidade; e treino de marcha, pois esses são os pontos fundamentais para que o indivíduo seja capaz de realizar suas atividades de vida diárias – AVD's⁹. Ribeiro e cols (2009)¹⁰ realizaram uma pesquisa com 144 idosos institucionalizados, onde o objetivo era a avaliação de equilíbrio, funcionalidade e risco de quedas (o que representa a força muscular de membros inferiores) entre os grupos intervenção e controle. O grupo intervenção apresentou melhores resultados sobre mobilidade e funcionalidade, diminuindo risco de quedas, quando comparado ao grupo controle. Deste modo, a inserção em programas de treinamento físico reduz significativamente o declínio funcional dos indivíduos, ao passo que aumenta a qualidade de vida e consequentemente a expectativa de vida.

Moreira e cols (2013)¹¹ realizaram uma pesquisa para identificar a relação entre velocidade da marcha e medo de cair, para isso, analisaram, além de outros, a velocidade de marcha e a Força de Preensão Palmar (FPP). A amostra foi composta por 60 idosos, com média de idade de aproximadamente 77,1 anos. O resultado obtido através do estudo evidencia a diminuição da força de preensão manual, bem como da velocidade de marcha, tal qual revela que no envelhecimento ocorre diminuição da capacidade motora, quer

dizer, idade e capacidade funcional são inversamente proporcionais, o que, para muitos, apresenta-se como uma das características do processo de envelhecimento.

Ainda com objetivo de avaliar funcionalidade e força muscular periférica no indivíduo idoso, Dias e Wibeling (2012)¹² realizaram um estudo transversal com dezenove idosas, o qual apontou picos de torque extensor e flexor e velocidade para os movimentos de extensão e flexão como de proporções inversas. O declínio da massa muscular é ainda mais perceptível após os cinquenta anos, como comprovado na pesquisa.

A vulnerabilidade à perda funcional à qual o indivíduo idoso está fisiologicamente exposto requer métodos capazes de identificar precocemente o surgimento desses déficits, prevenindo, assim, a incapacidade física¹³. Para isso, o Short Physical Performance Battery (SPPB) têm sido apontado como instrumento para avaliar o desempenho físico de idosos, e rastrear riscos futuros de incapacidade¹⁴.

O processo fisiológico do envelhecimento, por si só, provoca alterações e causa debilidades nos aspectos motor e biopsicossocial. Por isso, torna-se fundamental que sejam aderidas estratégias para reduzir essa degeneração¹⁵. O exercício físico, para idosos, funciona como uma medida terapêutica não medicamentosa, porém, antes disso, tem potencial preventivo, ou seja, é capaz de atuar como promotor de envelhecimento ativo, saudável, bem-sucedido¹⁶. Afinal, é preciso, não somente aumentar a longevidade, mas também, garantir qualidade de vida¹⁷.

Envelhecimento provoca incapacidades (física, emocional, social), e, conseqüentemente, resulta em sobrecarga para os cuidadores e mesmo depressão e sentimento de impotência para o idoso. Assim, a avaliação da funcionalidade da pessoa idosa deve ser incorporada à prática clínica. Torna-se, portanto, fundamental estudos que busquem ferramentas para que a redução dos efeitos, mesmo que fisiológicos, do envelhecimento sejam menos intensificados, a fim de minimizar ao máximo a perda

funcional da pessoa idosa, para reduzir, assim, a dependência do mesmo de terceiros. Portanto, o objetivo deste estudo é analisar os efeitos de um protocolo de reabilitação fisioterapêutico sobre os parâmetros de força muscular periférica e desempenho de membros inferiores em idosos institucionalizados.

MÉTODOS

O atual projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas (Número do Parecer: 1.082.391 de 27/05/2015). Trata-se de um estudo piloto aplicado em idosos de ambos os sexos, residentes de uma Instituição de Longa Permanência (ILPI) localizada em Manaus– AM e que concordaram em participar da pesquisa, por meio da assinatura no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) da referente pesquisa.

Os idosos independentes que residem na instituição onde a pesquisa foi desenvolvida foram convidados a assistir à uma palestra sobre a importância do exercício físico no processo de envelhecimento para então serem convidados a participar do estudo. Aqueles que consentiram participar foram identificados, e em seguida, deu-se início ao processo de avaliação dos mesmos. Como critérios de inclusão foram definidos: idosos institucionalizados, com idade maior ou igual a 60 anos e que fossem independentes (independência avaliada através do Index de Katz). A partir disso, os critérios de exclusão adotados foram: doença cardiovascular ou metabólica que contraindicasse a realização do protocolo e/ou doença musculoesquelética grave. Assim, a amostra inicial foi de 14 idosos. Sendo que, 2 idosos, ambos do grupo controle, não compuseram a amostra final desta pesquisa, um porque ficou internado em uma enfermaria, outro porque não compareceu à avaliação final. Assim, a amostra final foi de 12 idosos. Os idosos foram randomizados em dois grupos: Grupo Controle e Grupo Treino. O grupo controle realizou

fisioterapia convencional na instituição (composta por bicicleta estacionária (sem método de controle de intensidade, carga ou tempo de duração), treino livre de marcha e dois exercícios para membros superiores – flexão de ombros e flexão de cotovelos). Já o grupo treino, realizou o protocolo fisioterapêutico elaborado para esta pesquisa, composto de três treinos distintos: A, B e C (tabela 1), com intensidade, repetição e duração pré-estabelecidos.

Todos os idosos foram avaliados antes do início do protocolo. A avaliação contemplou: identificação, anamnese, avaliação de força muscular periférica (força de preensão palmar e picos de torque flexor e extensor de joelho) e avaliação de desempenho de membros inferiores (teste de lentidão de marcha e SPPB).

Avaliação da força muscular periférica

Força é uma grandeza relacionada à energia e/ou poder, assim, a força muscular periférica refere-se à energia contida nas extremidades de um corpo, nos membros. Portanto, trata-se do aumento de força muscular localizada. Força muscular periférica é intimamente ligada à carga e resistência, pois se sabe que o aumento de massa muscular é gerado a partir da imposição a estes¹⁸. Para avaliação deste quesito nesta pesquisa, os itens mensurados foram: força de preensão palmar e picos de torque de extensão e flexão de joelhos.

A Força de Preensão Palmar foi mensurada mediante dinamômetro de preensão manual da marca Takei Physical Fitness Test (T.K.K.5001 GRIP A, Takei Scientific Instruments Co. Ltd., Tokyo, Japan). Os sujeitos foram posicionados sentados, com os pés apoiados ao chão, ombro em adução e paralelo ao tronco, cotovelo em flexão à 90° e antebraço e punho em posição neutra¹¹.

O pico de torque para os movimentos de extensão e flexão de joelhos feito por meio da utilização de um dinamômetro isocinético da marca BIODEX® Modelo System II, que se encontra no Laboratório de Avaliação de Desempenho Humano da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da UFAM. Precedendo a aplicação do teste, o dinamômetro foi calibrado conforme as indicações do fabricante. Para aplicação do teste, a metodologia utilizada foi a proposta por Vidmar e cols (2012)¹⁸.

Desempenho de Membros Inferiores

O desempenho de membros inferiores é um modo onde se pode avaliar a função de membros inferiores: equilíbrio, força, resistência e mesmo a capacidade para a marcha. Para avaliação, foram realizados os testes de lentidão de marcha e SPPB.

O teste de lentidão de marcha foi mensurado pela marcação do tempo (em segundos) necessária para que o idoso percorresse 4,6 metros em sua velocidade de marcha habitual. O teste foi realizado em um corredor plano, com boa iluminação e os sujeitos foram previamente instruídos. A distância total percorrida foi de 8,6 metros, sendo 2 metros para aceleração e 2 metros para desaceleração, ambos desconsiderados na cronometragem¹⁹.

O SPPB é um teste clínico que avalia o desempenho dos membros inferiores através de equilíbrio estático, marcha, membros inferiores. O equilíbrio estático foi avaliado em pé, a velocidade da marcha foi cronometrada a partir da velocidade de marcha habitual para percorrer 4 metros, e, a força dos membros inferiores através do teste de sentar e levantar da cadeira¹⁴.

Protocolo de reabilitação

O protocolo foi realizado em 30 sessões, três vezes por semana, com duração média de cinquenta minutos, no setor de fisioterapia da instituição em que reside a população.

Tabela 1 – Treinos A, B e C

	Treino A	Treino B	Treino C
Treinamento Aeróbico²⁰	Treinamento cardiovascular na bicicleta estacionária	Treinamento cardiovascular na bicicleta estacionária	Treinamento cardiovascular na bicicleta estacionária
Treinamento De Resistência^{21, 22}	Agachamento no espaldar; Flexão de quadril com joelho estendido; Abdução de quadril com joelho estendido; Ponte com adução (bola entre joelhos); Elevação de calcanhares em ortostase; Extensão de coluna em sedestação; Abdominal em DD (isométrico).	Apoio na parede em ortostase com abdução de ombro; Apoio na parede em ortostase com adução de ombro; Abdução horizontal em decúbito dorsal com cotovelo fletido. Flexão de ombro com cotovelo estendido; Flexão de cotovelo; Extensão de coluna em sedestação; Abdução de ombro com cotovelo estendido; Abdominal isométrico em DD.	Agachamento no espaldar; Flexão de quadril com joelho estendido; Ponte com abdução (bola entre joelhos); Elevação de calcanhares em ortostase com apoio bilateral Apoio na parede em ortostase com abdução de ombro; Abdução horizontal em decúbito dorsal com cotovelo fletido. Flexão de ombro com cotovelo estendido;

			Abdução de ombro com cotovelo estendido.
Treino De Equilíbrio ^{21, 22}	Prancha de equilíbrio retangular: movimento látero-lateral; Prancha de equilíbrio retangular: movimento ântero-posterior; Treino de arremesso com apoio bilateral.	Marcha estacionária; Prancha circular em apoio bipodal no espaldar.	Treino em escada – rampa; Treino de deambulação em linha reta. OBS: Evolução após 4 semanas (a partir da 13 sessão): Treino de deambulação em linha reta com obstáculos
Alongamento ²²	Músculo glúteo máximo; Músculos quadríceps e ílio psoas; Músculo glúteo médio; Músculos ísquiotibiais; Músculo gastrocnêmio; Músculos eretores da coluna;	Músculo latíssimo do dorso; Músculo tríceps braquial; Músculo peitoral maior; Músculo deltoide; Músculo bíceps braquial; Músculos eretores da coluna; Músculos abdominais.	Músculos glúteo máximo e quadríceps; Músculo quadríceps e ílio psoas; Músculos ísquiotibiais; Músculo gastrocnêmio; Músculo latíssimo do dorso Músculo peitoral maior;

	Músculos abdominais.		Músculo deltoide.
--	----------------------	--	-------------------

Análise estatística

Processamento e Análise dos Dados

Todas as informações coletadas no estudo foram tabuladas em um banco de dados distribuído em planilhas eletrônicas do Microsoft Excel, versão 2013. Para a comparação de médias de ambos os grupos pré e pós-intervenção foi utilizado o Teste T pareado. O nível de significância adotado foi de 5% ($p \leq 0,05$) e as análises foram realizadas no programa *GraphPad*, versão 5,0.

RESULTADOS:

A amostra foi composta por 12 indivíduos, com média de idade de aproximadamente de 78,75 anos, sendo 7 mulheres e 5 homens. A população amostral foi distribuída em grupos controle (composto por 5 indivíduos: 3 mulheres e 2 homens) e treino (constituído por 7 idosos: 4 mulheres e 3 homens). Toda população amostral fazia uso de terapêutica medicamentosa durante o período em que foi avaliada e submetida à fisioterapia. Deste total, 75% apresenta comorbidades, sendo que a Hipertensão Arterial Sistêmica atinge 100% destes.

A força muscular periférica representa a força muscular localizada, especificamente em extremidades. Nos itens avaliados, força de preensão palmar e picos de torque flexor e extensor, não apresentaram melhora significativa pré e pós em ambos os grupos. No gráfico 1, é possível identificar os resultados referentes à Força de Preensão Palmar entre os grupos controle e treino. Como evidenciado, a diferença entre os grupos não é significativa, sendo grupo controle $P=0,1752$ e grupo treino $P= 0,2465$.

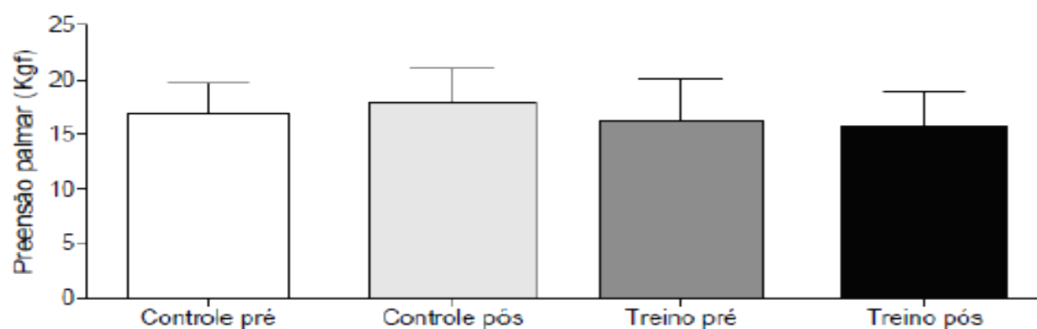


Gráfico 1 – Relação da Força de Preensão Palmar dos grupos controle e ativo, pré e pós-reabilitação fisioterapêutica. Grupo controle $P=0,1752$ e grupo treino $P=0,2465$.

Quanto aos picos de torques flexor e extensor de joelho, evidenciados nos gráficos 2 e 3, respectivamente, também não foi possível observar ganho significativo (para extensor, grupo controle $P=0,4476$ e grupo treino $P=0,377$, e para flexor, grupo controle $P=0,2718$ e grupo treino $P=0,4319$).

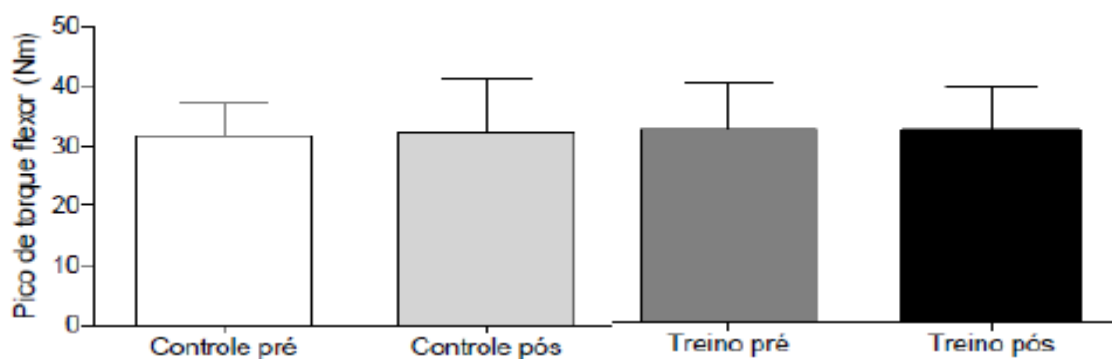


Gráfico 2 – Relação de Pico de Torque Flexor dos grupos controle e ativo, pré e pós-reabilitação fisioterapêutica. Grupo controle $P=0,2718$ e grupo treino $P=0,4319$.

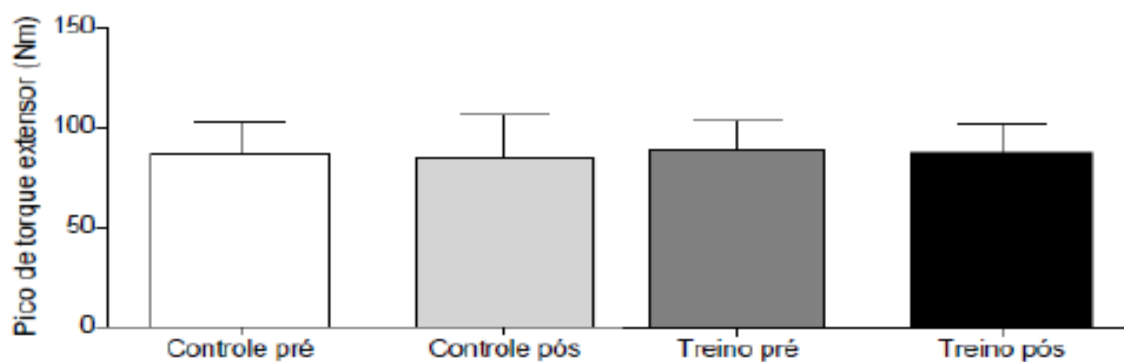


Gráfico 3 – Relação de Pico de Torque Extensor dos grupos controle e ativo, pré e pós-reabilitação fisioterapêutica. Grupo controle $P=0,4476$ e grupo treino $P=0,377$.

A Lentidão de Marcha, porém, mostrou, conforme gráfico 4, resultados satisfatórios naqueles indivíduos que realizaram o protocolo de intervenção deste projeto piloto. Vê-se no gráfico que houve diminuição do tempo necessário para realização do teste. Para o grupo controle, $P=0,1022$, e para o grupo treino, $P=0,0346$, evidenciando a significância deste último. Além de o grupo controle ter tido aumento no tempo para percorrer a distância estabelecida (ainda que p não significativo), o que mais chama atenção é a diminuição do tempo necessário para distância percorrida do grupo treino, pois apesar do não aumento de força muscular periférica localizada, a funcionalidade para membros inferiores, avaliada através deste teste, foi aumentada.

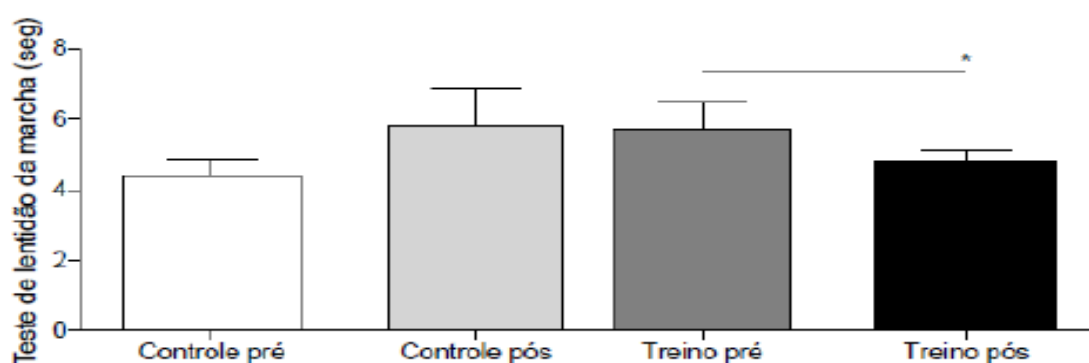


Gráfico 4 – Relação de Lentidão de Marcha dos grupos controle e ativo, pré e pós-reabilitação fisioterapêutica.

A avaliação mensurada pelo Short Physical Performance Battery não apresentou dados significativos (dados não mostrados). Ainda que avalie, também, o desempenho de membros inferiores, o resultado foi divergente do identificado para o teste de lentidão de marcha.

DISCUSSÃO:

Os resultados desse estudo apontam o protocolo de reabilitação fisioterapêutica estabelecido como eficaz para aumento da velocidade de marcha habitual e funcionalidade de membros inferiores. Observou-se declínio significativo do tempo gasto para completar o teste de velocidade de marcha habitual. Com esse desfecho, são revelados os efeitos positivos do protocolo em questão no tangente à função de membros inferiores. Nessa amostra, a força muscular periférica localizada não se mostrou como preditora de desempenho de membros inferiores. Ainda assim, a redução do tempo da marcha habitual foi substancialmente identificada.

A FPP ser usada como ferramenta para avaliar o desempenho funcional de idosos^{23, 24} e é um indicador de diminuição de força muscular^{24, 25}. Além disso, estudo proposto por Ribeiro e Neri (2012)²⁴ demonstrou que idosos que praticavam atividade física e/ou esportes, mesmo que adaptados para a terceira idade apresentaram maior mobilidade e melhor força de preensão palmar do que os sedentários²⁵. Outro estudo, realizado com 42 idosos, faz correlação entre a FPP e o estado nutricional (avaliado através da Mini Avaliação Nutricional), onde quanto maior o estado nutricional, maior a força de preensão palmar²⁶. Apesar disso, os resultados observados em nosso estudo,

referentes à FPP não revelou diferenças estatisticamente significativas entre o grupo controle e o grupo treino. , uma vez que não houve aumento de força de preensão manual para nenhum dos grupos avaliados.

O pico de torque avaliado a partir da análise isocinética permite identificar a função e desempenho de grupamentos musculares²⁷. Ceriotti e cols (2012)²⁷ estudaram 40 mulheres idosas e compararam os picos de torque extensor e flexor de joelho entre praticantes e não praticantes de atividade física. O déficit identificado foi maior naquelas que não possuíam hábito e prática de atividades físicas. A população amostral dessa pesquisa não apresentou diferença significativa na avaliação do pico de torque flexor e extenso de joelho. Uma hipótese para os resultados encontrados em nosso estudo, referente à força muscular esquelética periférica, é a de que durante a aplicação do protocolo de reabilitação estabelecido para este estudo, não houve progressão de carga, em virtude das limitações do espaço físico e ao acesso escasso aos materiais. A carga utilizada foi somente o próprio peso corporal do indivíduo. Esta limitação pode ter sido a causa da não progressão da força muscular localizada.

Lenardt e cols (2015)²⁸ realizaram estudo sobre a avaliação cognição e velocidade de marcha (através do teste de lentidão de marcha). Amostra foi composta por 203 idosos, com média de idade de 70,8 anos. O estudo apontou que nível cognitivo, quanto menor, melhor o resultado na marcha habitual. Bez e Neri (2014)²⁹ avaliaram velocidade de marcha e FPP em 689 idosos, com média de idade de 72,28 anos, e observaram que quanto menor a idade, melhor o desempenho para força muscular periférica de membros superiores e desempenho da marcha habitual. Nosso estudo, por sua vez, evidenciou a eficácia do protocolo fisioterapêutico para o desempenho de membros inferiores durante a marcha habitual, avaliada através do teste de lentidão de marcha. O desfecho foi positivo

em virtude de a funcionalidade dos idosos que compuseram a amostra terem sido restauradas e/ou aumentadas.

Casimiro e cols (2015)³⁰ efetuaram um estudo com 24 idosas com média de idade de 76,1 anos. Avaliaram os efeitos de um protocolo de exercícios em uma plataforma vibratória para força muscular, equilíbrio e marcha, para tanto, dentre os testes realizados, encontram-se o SPPB e a FPP. O estudo não demonstrou diferença significativa após protocolo de reabilitação.

Observou-se que apesar de não se ter obtido ganhos significativos em ambos os grupos para as variáveis força de preensão palmar, picos de torque flexor e extensor e SPPB, o aumento da habilidade para marcha habitual do grupo treino, evidenciado no gráfico 4 com a diminuição do tempo necessário, torna o resultado desta pesquisa satisfatório, pois na população idosa, a funcionalidade se sobressai diante das necessidades.

A sarcopenia é um processo lento e progressivo de perda muscular, no entanto, fisiológico. Fatores externos podem influenciar, quer seja positiva ou negativamente. Por isso é substancial que exercícios físicos sejam implementados à rotina da população idosa, para que as repercussões do envelhecimento sejam minimizadas, gerando funcionalidade preservada e consecutivamente melhor qualidade de vida e maior longevidade.

Este estudo apresentou limitações dentre as quais se pode destacar a pouca assiduidade de alguns participantes da amostra quando para realização das sessões de reabilitação fisioterapêutica, o que gerou pausas significativas entre as sessões, comprometendo o resultado do programa de reabilitação. Além desta, outra limitação foi a escassa disponibilidade de recursos materiais, como por exemplo, cargas para realização de exercícios resistidos de maior intensidade.

CONCLUSÃO:

Conclui-se que o protocolo fisioterapêutico foi efetivo para o desempenho de membros inferiores, pois apresentou desfecho positivo para o teste de lentidão de marcha. Apesar disso, não foi relevante, estatisticamente, para proporcionar aumento de força muscular periférica localizada.

Envelhecimento é um processo fisiológico que resulta, naturalmente, em déficit funcional. É possível, porém, que seja praticado o chamado envelhecimento ativo, qual busca proporcionar maior qualidade de vida àqueles que envelhecem. Por essa razão, é fundamental que seja investido em métodos efetivos para tal promoção de saúde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- 1 - Fachine, B. R. A., & Trompieri, N. (2012). O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. *InterSciencePlace*, 1(20).
- 2 - Lebrão, M. L. (2007). O envelhecimento no Brasil: aspectos da transição demográfica e epidemiológica. *Saúde Coletiva*, 4(17), 135-40.
- 3 - World Health Organization. (2005). Envelhecimento ativo: uma política de saúde.
- 4 - IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro: IBGE (2009).
- 5 - World Population Prospects (2013).
- 6 - IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro: IBGE (2012)
- 7 - IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro: IBGE (2016)
- 8 - Camarano, A. A., & Kanso, S. (2010). As instituições de longa permanência para idosos no Brasil. *Revista brasileira de estudos de população*, 27(1), 232-235.
- 9 - Ribas, R. T. B. e cols. (2015). Perfil de Idosos Atendidos pela Fisioterapia em Instituições de Longa Permanência em Pindamonhangaba–SP. *Journal of Health Sciences*, 14(1).
- 10 - Ribeiro, Fernando, e cols. "Impacto da prática regular de exercício físico no equilíbrio, mobilidade funcional e risco de queda em idosos institucionalizados." *Revista Portuguesa de ciências do desporto* 9.1 (2009): 36-42.
- 11 - Moreira, M. A. e cols. (2013). A velocidade da marcha pode identificar idosos com medo de cair. *Rev Bras Geriat Gerontol.[internet]*, 16(1), 71-80.
- 12 - Dias, R. B. D. M., & Wibelinger, L. M. (2012). Correlação entre força muscular (torque muscular) de flexores e extensores de joelho e risco de quedas em idosos. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*, 7(supl. 1).
- 13 - Fried, L. P. e cols. (2001). Frailty in older adults evidence for a phenotype. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(3), M146-M157.

- 14 - Nakano, M. M. (2007). Versão brasileira da Short Physical Performance Battery? SPPB: adaptação cultural e estudo da confiabilidade.
- 15 - Chodzko-Zajko W.J. e cols. Exercise and physical activity for older adults. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2009; 41(7): 1510-1530.
- 16 - Garhammer, J. (1981). Strength Training Modes: Free Weight Equipment for the Development of Athletic strength and power-Part I. *Strength & Conditioning Journal*, 3(6), 24-26.
- 17 - Vidmar, M. F. e cols. (2012). Análise do desempenho isocinético de joelho em atletas de futsal. *Revista Ciência em Extensão*, 8(2), 89-97.
- 18 - Santos, E. G. S. (2008). Perfil de fragilidade em idosos comunitários de Belo Horizonte: um estudo transversal.
- 19 - Gonçalves, R. L. e cols. (2016). Condicionamento aeróbio em pacientes pós-acidente vascular cerebral. *PROFISIO - Fisioterapia Cardiovascular E Respiratória*, ciclo 2, volume 2.
- 20 - Barboza, N. M. e cols. (2014). Efetividade da fisioterapia associada à dança em idosos saudáveis: ensaio clínico aleatório. *Rev Bras GeriatrGerontol [serial on the internet]*, 17(1), 87-98.
- 21 - Franchi, K. M. B., & Montenegro, R. M. (2005). Atividade física: uma necessidade para a boa saúde na terceira idade. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, 18(3), 152-156.
- 22 - Arroyo, P. e cols. (2007). Anthropometry, body composition and functional limitations in the elderly. *Revista medica de Chile*, 135(7), 846-854.
- 23 - Garcia, P. A. e cols. (2011). A study on the relationship between muscle function, functional mobility and level of physical activity in community-dwelling elderly. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 15(1), 15-22.
- 24 - Ribeiro, L. H. M., & Neri, A. L. (2012). Physical exercise, muscle strength and the day-to-day activities of elderly women. *Ciência & Saúde Coletiva*, 17(8), 2169-2180.
- 25 - Macedo, D. O., de Freitas, L. M., & Scheicher, M. E. (2014). Preensão palmar e mobilidade funcional em idosos com diferentes níveis de atividade física. *Fisioterapia e Pesquisa*, 21(2), 151-155.
- 26 - Martin, F. G., Nebuloni, C. C., & Najas, M. S. (2012). Correlação entre estado nutricional e força de preensão palmar em idosos. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*.
- 27 - Ceriotti, A. P. e cols. (2012). Torque Muscular de Flexores e Extensores de Joelho de Mulheres Idosas Praticantes de Atividade Física. *Revista de Atenção à Saúde (antiga Rev. Bras. Ciên. Saúde)*, 10(32).
- 28 - Lenardt, M. H. e cols. (2015). Gait speed and cognitive score in elderly users of the primary care service. *Revista brasileira de enfermagem*, 68(6), 1163-1168.
- 29 - Bez, J. P. O., & Neri, A. L. (2014). Velocidade da marcha, força de preensão e saúde percebida em idosos: dados da rede FIBRA Campinas, São Paulo, Brasil. *Cien Saude Colet*, 19, 3343-3353.
- 30 - Casimiro, J. A. e cols. (2015). Efeitos de um protocolo de exercícios sobre a plataforma vibratória na força muscular, equilíbrio e desempenho de marcha em idosas comunitárias. *Fisioterapia Brasil*, 16(1).