

Efeito da estimulação auditiva rítmica associada à fisioterapia na mobilidade funcional de idosos sedentários: um ensaio clínico randomizado

Effect of rhythmic auditory stimulation associated with physiotherapy on the functional mobility of sedentary elderly: a randomized clinical trial

 Camila Maria Mendes Nascimento¹,  Ana Paula Silva de Oliveira¹,  Jéssica Maria Nogueira de Souza²,  Ágata Rodrigues de Lima²,  Jonathas Carlos de Lima³,  Erivaldo Lopes de Souza⁴,  Carla Cabral dos Santos Accioly Lins¹,  Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano¹

RESUMO

A Estimulação Auditiva Rítmica (EAR) tem despertado interesse pelos efeitos positivos durante o envelhecimento sobre os declínios da mobilidade. **Objetivo:** Avaliar os efeitos de um treinamento com estimulação auditiva rítmica associada à fisioterapia sobre mobilidade funcional em idosos sedentários. **Métodos:** Neste ensaio clínico randomizado, controlado, simples cego os idosos foram alocados em três grupos: controle (GC), estimulação auditiva rítmica associada à fisioterapia (EAR+FT) e fisioterapia (FT). Os grupos FT e EAR+FT foram submetidos a 12 sessões com o protocolo da fisioterapia (três vezes por semana, 40 min/sessão). Ao grupo EAR+FT eram acrescentados a estimulação auditiva rítmica com música (10-20 min/sessão), fornecidos pelo aplicativo ParkinSONS®. Para a análise dos dados, foi utilizada a ANOVA two-way com medidas repetidas para comparação entre os grupos e o tempo, com o post hoc de Tukey. O tamanho do efeito das intervenções também foi calculado. O nível de significância estabelecido foi de $p < 0.05$. **Resultados:** Não foi encontrada diferença significativa entre os grupos. Na análise pareada, foi observado que o grupo EAR+FT apresentou resultados significativos e tamanho do efeito benéfico com aumento da velocidade ($p = 0.0001$), redução do tempo ($p = 0.001$) e do número de passos ($p = 0.0007$), redução nos valores do TUG ($p = 0.0001$), aumento do deslocamento no TAF ($p = 0.0001$), melhora dos escores no TUG-ABS ($p = 0.003$) e PAP ($p = 0.0001$). **Conclusão:** Verificou-se um efeito positivo do uso da EAR associada à fisioterapia sobre mobilidade funcional de idosos sedentários, repercutindo sobre os parâmetros espaços-temporais, o risco de quedas e a execução de atividades funcionais.

Palavras-chaves: Estimulação Acústica, Limitação da Mobilidade, Modalidades de Fisioterapia, Idoso

ABSTRACT

Rhythmic auditory stimulation (RAS) has aroused interest in the positive effects of aging on mobility declines. **Objective:** Evaluate the effects of training with rhythmic auditory stimulation associated with physiotherapy on functional mobility in sedentary elderly. **Method:** In this randomized, controlled, simple-blind clinical trial, the elderly were divided into three groups: control (CG), rhythmic auditory stimulation associated with physiotherapy (RAS+FT) and physiotherapy (FT). The FT and RAS+FT groups were submitted to 12 sessions with the physiotherapy protocol (three times a week, 40 min/session). Rhythmic auditory stimulation with music (10-20 min/session), provided by the ParkinSONS® app, was added to the RAS+FT group. For data analysis, two-way ANOVA with repeated measures was used for comparison between groups and time, with Tukey's post hoc. The effect size of interventions was also calculated. The level of significance established was $p < 0.05$. **Results:** No significant differences were found between groups. In the paired analysis, it was observed that the RAS+FT group presented significant results and size of the beneficial effects with increased speed ($p = 0.0001$), reduction in time ($p = 0.001$), number of steps ($p = 0.0007$), reduction in TUG values ($p = 0.0001$), increase in displacement in TAF ($p = 0.0001$), improvement in scores in TUG-ABS ($p = 0.003$) and PAP ($p = 0.0001$). **Conclusions:** There was a positive effect of the use of RAS associated with physiotherapy on the functional mobility of sedentary elderly, reflecting on the spatiotemporal parameters, the risk of falls and the performance of functional activities.

¹ Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

² Centro Universitário Maurício de Nassau - UNINASSAU

³ Hospital Regional Belarmino Correia

⁴ Universidade Federal da Paraíba - UFPB

Correspondência

Camila Maria Mendes Nascimento
E-mail: fisio.camilamendes@gmail.com

Financiamento

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Submetido: 28 Outubro 2021
Aceito: 23 Fevereiro 2022

Como citar

Nascimento CMM, Oliveira APS, Souza JMN, Lima AR, Lima JC, Souza EL, et al. Efeito da estimulação auditiva rítmica associada à fisioterapia na mobilidade funcional de idosos sedentários: um ensaio clínico randomizado. *Acta Fisiatr.* 2022;29(2):81-91.

 10.11606/issn.2317-0190.v29i2a191892



©2022 by Acta Fisiátrica

Este trabalho está licenciado com uma licença Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional

Keywords: Acoustic Stimulation, Mobility Limitation, Physical Therapy Modalities, Aged

INTRODUÇÃO

O avanço da idade, de uma forma geral, vem acompanhado de uma série de alterações estruturais, funcionais e comportamentais e, como consequência, diversas mudanças ocorrem na realização das atividades de vida diária (AVD).¹ Tais mudanças podem direta ou indiretamente influenciar o nível de atividade física nos idosos por ser uma condicionadora da capacidade funcional e do estado de saúde de um indivíduo. Níveis reduzidos de atividade física levam à piora da mobilidade dos idosos.²

O *American College of Sports Medicine (ACSM)* e a *American Heart Association (AHA)* recomendam por dia um mínimo de 30 minutos de atividade física de intensidade moderada (pelo menos 5 vezes por semana) ou 20 minutos de atividade física de intensidade vigorosa (pelo menos 3 vezes por semana) para que um indivíduo seja considerado fisicamente ativo. Aqueles que não atingem essas recomendações são considerados fisicamente inativos ou sedentários.³ Essa condição pode levar a dificuldades no desempenho das atividades funcionais e redução da habilidade em realizá-las de forma autônoma e independente.²

Tornam-se comuns na velhice comprometimentos como a diminuição da agilidade, a redução da força muscular, o decréscimo na capacidade funcional, alterações na marcha e a perda do equilíbrio.⁴ Déficits e distúrbios de marcha são caracterizados em parte por uma mudança no sistema locomotor passando de uma estratégia de controle da automaticidade saudável para o controle executivo compensatório. Com o comando executivo, uma maior atenção é alocada para o padrão de caminhada em si, elevando o risco de resultados adversos da mobilidade: as quedas.^{5,6}

A redução da velocidade da marcha é uma das causas mais prováveis para o risco de quedas. A velocidade declina com a idade, no qual indivíduos com idade igual ou acima de 70 anos apresentam reduções significativas quando comparados aos indivíduos com idades entre 40 e 59 anos. Além disso, outras alterações frequentemente encontradas na marcha dos idosos são a diminuição do comprimento do passo e a redução da cadência, que podem ocorrer em condições patológicas ou em alterações fisiológicas relacionadas ao envelhecimento.^{7,8}

Estima-se que cerca de um terço dos idosos caem ao menos uma vez ao ano, o que socialmente representa um grave problema de saúde. Estudos sobre perfis de queda demonstram que mais da metade das causas de quedas estão relacionadas a fatores como distúrbios de marcha e perda do controle postural.⁹⁻¹² Na população acima de 65 anos, a queda é o mais grave e frequente acidente doméstico e a principal causa de morte acidental, responsável por 70% destas mortes em pessoas acima de 75 anos.^{1,10} As quedas são uma das principais razões para lesões, morbidades, mortalidade, hospitalização, gastos com serviços sociais e de saúde, desenvolvimento do medo de cair, diminuição da independência, incapacidades e redução da qualidade de vida.^{10,11,13}

A incapacidade funcional é definida pela dificuldade do indivíduo ou necessidade de ajuda para executar tarefas básicas ou mais complexas no seu dia a dia, essenciais para uma vida independente, que incluem a limitação da autonomia do idoso na realização das atividades cotidianas, aumento do risco

de dependência, de institucionalização, e até mesmo de morte prematura.¹⁴ A prevenção de quedas e a manutenção da mobilidade funcional são fatores importantes durante a velhice. Dessa forma, estratégias de intervenção têm sido propostas com intuito de melhorar independência nas tarefas, os parâmetros da marcha e equilíbrio na população idosa.¹³

A Estimulação Auditiva Rítmica (EAR), através do ritmo de palmas, batida musical e metrônomo, tem sido utilizada como estratégia na reabilitação de distúrbios da marcha de pacientes neurológicos, alguns adultos jovens e idosos assintomáticos.¹⁵⁻²¹ Na maioria dos estudos, os participantes são instruídos a sincronizarem o toque de um metrônomo com toque do pé no solo.^{15,17-20,22,23} Estudos sobre a efetividade do treino de marcha com EAR a respeito da prevenção de quedas em idosos assintomáticos ainda se encontra insipiente, necessitando de mais investigações.^{16,23}

Apesar de promissora ainda não há evidência se a estratégia pode ser benéfica para todas as pessoas, se o seu efeito pode variar dependendo do ritmo interno de cada indivíduo e se pode funcionar como um distrator durante a execução da tarefa. Também não está claro o mecanismo que possa beneficiar pessoas com automatismo não afetado patologicamente, no qual as informações podem ser rapidamente entregues e integradas por meio de vias de reflexo espinhal (ou seja, rápido processamento paralelo de informações).²⁴

OBJETIVO

O objetivo do presente estudo é avaliar os efeitos de um treinamento com estimulação auditiva rítmica associada à fisioterapia sobre a mobilidade funcional em idosos sedentários.

MÉTODOS

Trata-se de um ensaio clínico randomizado, controlado, simples-cego. O presente estudo foi realizado seguindo as recomendações de acordo com o protocolo *checklist of information to include when reporting a randomised trial*.²⁵

Todas as etapas do estudo obedeceram às diretrizes das resoluções do Conselho Nacional de Saúde nº 466/12. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Pernambuco (CAAE: 17868719.5.0000.5208) e o ensaio foi inscrito no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (ReBEC) (registration number: RBR-8s56by).

Foram recrutados idosos participantes do Projeto Saúde do Idoso do Hospital Regional Belarmino Correia (PSI/HRBC), situado em Goiana - Pernambuco (PE) - Brasil, sendo enumerados e selecionados, semanalmente, de forma sistemática conforme a agenda para consulta médica do médico geriatra do serviço. Segundo informações do Serviço de Arquivos Médicos – SAME, em 2019 estavam cadastrados 300 idosos no projeto. Considerando esta população para definição do tamanho da amostra, foi realizado o cálculo da média de uma população finita e conhecida, com nível de confiança de 95%, erro máximo desejado de 4, desvio padrão da população de 16.

Os critérios de inclusão consistiram em: participantes de ambos os sexos, com idade ≥60 anos, sedentários de acordo

com os critérios do ACSM e a AHA, com capacidade de mover-se de forma independente, sem contraindicações médicas para realização de deambulação, com capacidade de compreender instruções e participação ativa nas tarefas considerando os escores do Mini Exame do Estado Mental (MEEM) correspondentes a sua escolaridade.

Foram excluídos: idosos que apresentassem patologias neurológicas, ortopédicas, reumáticas e/ou vasculares que levassem à restrição funcional moderada ou severa em um ou ambos os membros inferiores, com história de fratura no último ano, labirintite e/ou vestibulopatia não controlada ou grave, hipertensão e/ou doença cardíaca não controlada, amputados, usuários de próteses e órteses em membros inferiores. Foram excluídos também idosos com comprometimento visual que levassem à restrição funcional moderada ou severa, como surdez ou com dificuldade moderada ou severa de escutar a música.

Durante a consulta médica, o médico geriatra do HRBC realizou inicialmente a verificação dos critérios de elegibilidade dos pacientes, assim como a aplicação do Mini Exame do Estado Mental (MEEM) para assegurar a capacidade cognitiva que se faz necessária para a compreensão e execução dos procedimentos do estudo. Para determinar o nível de atividade física, os idosos foram indagados sobre quantos minutos semanais praticavam exercícios físicos. Foram adotados os critérios segundo as recomendações do ACSM e da AHA para classificá-los em indivíduos fisicamente inativos ou sedentários.

A alocação foi conduzida por uma pesquisadora independente que não estava envolvida com os outros procedimentos experimentais. Em seguida, os voluntários foram destinados ao processo de randomização em blocos através da ferramenta do *website Randomization* (www.randomization.com) para distribuição em três grupos: estimulação auditiva rítmica associado à fisioterapia (EAR), fisioterapia (FT) e controle (GC). Previamente à avaliação, os idosos incluídos no estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Posteriormente a triagem, os participantes foram submetidos a avaliação composta pela avaliação geral e dinâmica.

Após o período de intervenção, os participantes foram reavaliados apenas com os testes de avaliação dinâmica. As avaliações antes e após o período de intervenção foram realizadas por duas pesquisadoras “cegas” em relação as outras etapas da pesquisa.

Métodos de Avaliação

Na avaliação geral foram aplicados os formulários contendo os dados sociodemográficos: idade - considerada em anos completos, a partir da data de nascimento e data da coleta de dados; escolaridade: anos de estudo; e sexo - masculino ou feminino. Com relação aos dados clínicos, foram coletadas informações quanto ao número de quedas, comorbidades e medicamentos.

Em seguida, os participantes foram submetidos a cinco testes de avaliação dinâmica: o teste de caminhada de 10 metros, o teste *Timed “Up and Go”* o teste *Timed “Up and Go” Assessment of Biomechanical Strategies*, o Teste de Alcance Funcional Anterior e a Avaliação do Perfil de Atividades de Participação relacionado à mobilidade da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF).

Teste de caminhada de 10 metros

O teste de caminhada de 10 metros (TC10m), é um instrumento para análise cinemática da marcha que tem como objetivo avaliar os componentes espaciais e temporais utilizando-se das variáveis de número de passos, comprimentos do passo e da passada, tempo, cadência e velocidade percorrida durante o trajeto.¹⁷

O teste é realizado em um percurso de 10 metros em linha reta. Foi instruído que os pacientes caminhassem em um ritmo confortável. Para coleta das variáveis, foram descontados os 2 metros iniciais e os 2 metros finais do percurso, que correspondem à aceleração e desaceleração. Para mensuração, foram utilizados os apenas os 6 metros. Uma fita branca demarcou o início e o final do percurso de 10 metros e dos 6 metros.²²

Foram tomados os resultados de quatro testes realizados separadamente. O primeiro será considerado para familiarização do teste, o segundo e terceiro para aferição do tempo da marcha e o último para captação das medidas do número de passos e passadas que foi filmado com uma câmera ao longo do percurso para a comprovação desta contagem. A primeira execução foi descartada e realizada a média aritmética das três últimas.¹⁷

Teste *Timed “Up and Go”* e *Timed “Up and Go” Assessment of Biomechanical Strategies*

O *Timed Up and Go (TUG)* é um teste de fácil aplicação utilizado para avaliar a mobilidade funcional e mensurar o risco de queda nos pacientes. O teste consiste em levantar-se da cadeira, sem ajuda dos braços, andar a uma distância de três metros, contornar um obstáculo e voltar para posição inicial em sua velocidade máxima, mas sem evoluir para uma corrida.²⁶

Figueiredo, Lima e Guerra²⁷ classificam que indivíduos independentes e sem alterações de equilíbrio realizam o teste em até 10 segundos. Os indivíduos mais dependentes nas transferências básicas realizam o teste em até 20 segundos, e aqueles indivíduos que são mais dependentes nas atividades diárias e na mobilidade, precisam mais que 20 segundos para concluir o teste.

Recentemente foi desenvolvido um instrumento de avaliação para complementar o TUG, denominado de *Timed Up and Go Assessment of Biomechanical Strategies (TUG-ABS)*, no qual são avaliadas as estratégias biomecânicas utilizadas durante o teste. Sua versão final possui 4 itens e 15 subitens. As atividades de mobilidade funcional avaliadas pelo instrumento são: transferência de sentado para de pé (com 3 subitens de avaliação), marcha (com 5 subitens), giro (envolvendo 4 subitens) e a transferência de pé para sentado. O escore máximo desse instrumento é de 45 pontos e em cada subitem dentro dos momentos avaliados, a pontuação é decrescente de 3 a 1. Quando o indivíduo apresenta melhor desempenho, sua pontuação será 3, um médio desempenho 2, e para um baixo desempenho 1.²⁶

Teste de Alcance Funcional Anterior

O Teste de Alcance Funcional Anterior (TAF) é bastante utilizado para identificar o risco de quedas. Para sua realização, a fita métrica ficou presa à parede, paralela ao chão, posicionada na altura do acrômio do paciente. O mesmo,

descalço, foi posicionado com os pés confortáveis e paralelos entre si, perpendicularmente em relação à parede e próximo ao início da fita métrica. Com punhos em posição neutra, cotovelos estendidos e ombro com flexão de 90°, o paciente foi instruído a realizar a inclinação para frente sem tocar na fita e, em seguida, foi verificado o deslocamento sobre ela.²⁸ O resultado do teste foi representado pela média, após três tentativas, da diferença entre a medida na posição inicial e a final registrada na régua. Deslocamentos menores que 15 centímetros indicam fragilidade do paciente e risco de quedas.²⁹

Avaliação do Perfil de Atividades e Participação relacionado à Mobilidade

O Perfil de Atividades e Participação (PAP) consiste na seleção de 23 atividades/participação (= 25 itens) extraídas do Capítulo 4 da CIF, referente à mobilidade e que refletem a lógica do desenvolvimento neuroevolutivo:³⁰ 1. “sentar-se”, 2. “deitar-se”, 3. “rolar para o lado direito (3.1) e esquerdo (3.2)”, 4. “transferir-se enquanto estiver deitado para o lado direito (4.1) e esquerdo (4.2)”, 5. “engatinhar”, 6. “ajoelhar-se”, 7. “inclinarse”, 8. “transferir-se enquanto estiver sentado”, 9. “levantar-se”, 10. “agacharse”, 11. “chutar”, 12. “empurrar com as extremidades inferiores”, 13. “andar distâncias curtas”, 14. “andar distâncias longas”, 15. “andar sobre superfícies diferentes”, 16. “andar desviando de obstáculos”, 17. “subir”, 18. “deslocarse dentro de casa (área interna)”, 19. “deslocarse dentro de outros edifícios que não a própria casa (área externa)”, 20. “deslocarse fora de casa e de outros prédios”, 21. “utilização de transporte motorizado privado”, 22. “utilização de transporte público”, 23. “dirigir veículos motorizados”. Cada item do PAP pode ser pontuado em um intervalo que varia entre 0 a 4. O somatório das pontuações varia de 0 a 100 e o escore correspondente é obtido dividindo o somatório das pontuações pela quantidade de itens.

Os escores correspondem às interpretações: 0 “nenhum problema” (0 - 4%); 1 “problema leve” (5 - 24%); 2 “problema moderado” (25 - 49%); 3 “problema grave ou extremo” (50 - 95%); 4 “problema completo” (96 - 100%); 8 “não especificado”; 9 “não se aplica”.³⁰

O PAP está relacionado com a funcionalidade, tanto na perspectiva individual, como social. O termo “Atividade” define a execução de uma tarefa ou ação por um indivíduo, enquanto o termo “Participação” define o envolvimento do indivíduo em situações de vida diária.³¹

Grupo Experimental 1

Os pacientes do grupo experimental 1, definido como grupo da estimulação auditiva rítmica associada à fisioterapia (EAR+FT) foram submetidos a 12 sessões de fisioterapia, três vezes por semana com duração de 50-60 minutos para aplicação do protocolo de Fisioterapia Motora (FM) acrescidos da estimulação auditiva rítmica com música, fornecidos pelo aplicativo (app) ParkinSONS®.

O protocolo da FM consistiu em uma série de dez exercícios terapêuticos que permitiram evolução com níveis de dificuldade que foram aumentados a cada 6 sessões, se a condição física do paciente assim permitisse, desenvolvido por Azevedo et al.³⁰ Os exercícios terapêuticos foram realizados em

diferentes posicionamentos (deitado, sentado e em pé) com inclusão de treino de transferências, dissociação de cinturas, força e equilíbrio. Para finalização do protocolo foi realizado treinamento do passo e da marcha. A EAR foi acrescida nos exercícios do protocolo da FM e fornecida através de um aplicativo (app).³⁰

A EAR utilizada foi composta por faixas musicais com ritmo demarcado e constante fornecida pelo app ParkinSONS® utilizando um smartphone com sistema operacional Android. O app foi desenvolvido pelo grupo de pesquisa Pró-Parkinson (Registrado no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual - INPI, sob o nº BR512020001451-8) e encontra-se em processo de comercialização. Os ritmos musicais regionais fornecidos pelo app apresentam as frequências de 70 bpm, 80 bpm, 90 bpm, 100 bpm, 110 bpm e 120 bpm, que podem ser selecionados de forma individualizada para cada participante. A intensidade sonora oferecida foi de aproximadamente 75 dB NA (decibéis nível de audição), nível acima daquele percebido por idosos com perda auditiva periférica leve a moderada, verificada por audiometria, que é em torno de 30 a 70 dB NA.³²

Com a música selecionada, headphones foram conectados ao celular e utilizados simultaneamente pelo paciente e pelo terapeuta para monitorar se o treino estivera sendo realizado no ritmo da música selecionada. O volume sonoro oferecido foi de aproximadamente 75 dB, nível bem acima daquele percebido por adultos mais velhos com perda auditiva, que é de 25 a 40 dB.³³ A EAR foi associada a cinco dos dez exercícios do “Protocolo da FM”: exercício fortalecimento com ênfase em membros inferiores (sentar e levantar da cadeira); exercício de equilíbrio e propriocepção (na cama elástica); exercício de equilíbrio (com uso do bastão); exercício do treino do passo e exercício de treino da marcha.

Todos os pacientes foram instruídos a realizar os movimentos seguindo o ritmo da música. Para os exercícios de fortalecimento e de equilíbrio foram utilizadas as músicas com ritmo de 70bpm e para os treinos da marcha e do passo foram utilizadas músicas com incremento médio de 10% do ritmo confortável para marcha. No caso da marcha, o ritmo confortável foi obtido através da medida da cadência, variável representada pela relação “número de passos/tempo” para percorrer uma determinada distância, obtida por meio do teste de caminhada de 10 metros realizado na avaliação.

Grupo Experimental 2

Os pacientes do grupo experimental 2, definido como grupo fisioterapia (FT), foram submetidos a 12 sessões de fisioterapia, três vezes por semana com duração de 40 minutos para aplicação do protocolo da FM, o mesmo realizado pelo grupo EAR. A FM foi aplicada nos pacientes de forma individualizada, com orientação da fisioterapeuta responsável, sendo previamente treinada antes do início do estudo para padronização na execução do protocolo.

Grupo Controle

O grupo definido como controle (GC) foi submetido às avaliações iniciais compostas pela avaliação geral e dinâmica. Após o intervalo de 4 semanas, tempo equivalente à intervenção dos demais grupos, foram realizadas as reavaliações. Durante esse período, os participantes foram

instruídos a não iniciarem nenhum tipo de atividade física.

Os dados coletados foram tabulados em planilhas, compilados e expressos por meio de análise univariada qualitativa e quantitativa. Para verificação da normalidade das colunas de valores foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk. Foram tabuladas seis colunas de valores representando o “grupo intervenção alocada” e os momentos de avaliação (AV) e reavaliação (REAV): EAR+FT AV, FT AV, GC AV, EAR+FT REAV, FT REAV, GC REAV.

A ANOVA *two-way* com medidas repetidas foi utilizada para comparar as variáveis de desfecho considerando os grupos (EAR+FT, FT e GC) e o tempo (avaliação e reavaliação) como fatores de comparação seguido do teste de esfericidade de Mauchly e se necessário a correção de Greenhouse-Geisser. Para diferenças intergrupo significativas segue-se com o *post hoc* de Tukey HSD. O *software* de análise foi o *Statistica StatSoft® 12*, considerando $p < 0,05$.

O tamanho do efeito da EAR com música sobre os parâmetros espaços-temporais da marcha foi calculado também por meio do teste de Hedges (*g*), sendo seus valores classificados em: insignificante ($< 0,19$); pequeno ($0,20-0,49$); médio ($0,50-0,79$); grande ($0,80-1,29$) e muito grande ($> 1,30$).

RESULTADOS

Foram convidados a participar do estudo 85 idosos. Entretanto, 12 não atenderam aos critérios de inclusão, 23 atenderam aos critérios de exclusão e 7 desistiram, resultando uma amostra final para análise de 36 idosos, 12 em cada grupo respectivamente (Figura 1).

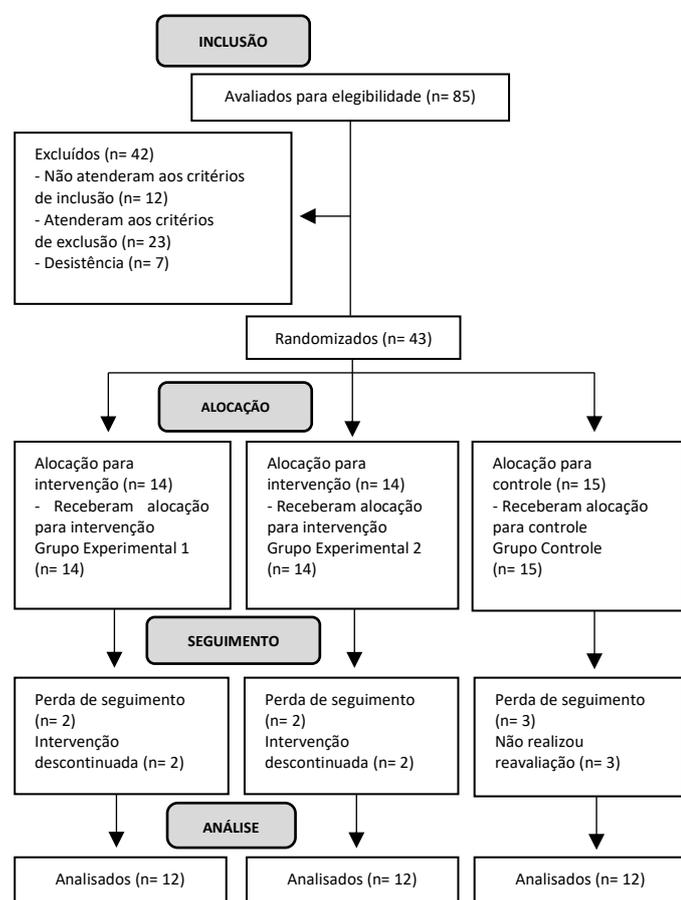


Figura 1. Fluxograma de constituição da amostra

Os principais motivos relacionados à desistência e a perda amostral incluíram o não retorno para a reavaliação, problemas pessoais e não adesão às intervenções realizadas, ou seja, frequência inferior a 75%.

Características da amostra quanto aos dados sociodemográficos e clínicos dos três grupos estão apresentadas na Tabela 1. Após randomização, os grupos não diferiram entre si quanto às variáveis.

Tabela 1. Características da amostra quanto aos dados sociodemográficos e clínicos dos grupos estimulação auditiva rítmica associado à fisioterapia (EAR+FT), fisioterapia (FT) e controle (GC)

Variáveis	EAR+FT (n=12) Média ± dp	FT (n=12) Média ± dp	GC (n=12) Média ± dp	p-valor
Sociodemográficas				
Idade (anos)	71 ± 8	72 ± 5	75 ± 9	0.302
Escolaridade (anos)	04 ± 1	04 ± 2	04 ± 1	0.911
MEEM (escore)	27 ± 3	27 ± 2	26 ± 2	0.721
Sexo, n° (%)				
Masculino/ Feminino	4 (33,3) / 8 (66,7)	1 (8,3) / 11 (91,7)	3 (25,0) / 9 (75,0)	-
Ocupação, n° (%)				
Aposentados / Atividades de trabalho	11 (91,7) / 1 (8,3)	12 (100) / 0 (0)	7 (58,3) / 5 (41,7)	-
Clínicas				
Numero de quedas	01 ± 1	0,9 ± 0,9	1,2 ± 1,2	0.848
Comorbidades	1,33 ± 0,6	2,0 ± 0,8	1,58 ± 1,1	0.210
Quantidade de medicamentos	2,25 ± 1,0	3,00 ± 1,8	3,00 ± 1,9	0.525

dp= desvio padrão; n°= número; MEEM= minixame do estado mental; Ativ.= atividade; EAR+FT =grupo estimulação auditiva rítmica; FT= grupo fisioterapia; GC= grupo controle; p-valor: anova one way

A comparação entre os grupos, quanto aos parâmetros espaço-temporais da marcha, risco de quedas e mobilidade estão apresentadas na Tabela 2 e as análises do tamanho do efeito na Tabela 3.

Não foram observadas diferenças significativas intergrupo (efeito de grupo), entretanto foi observado efeito de tempo e interação tempo x grupo. Nos parâmetros espaços-temporais da marcha houve redução significativa do tempo ($F_{1,33} = 8,54$; $p = 0.006^*$) e interação tempo x grupo ($F_{2,33} = 8,54$; $p = 0.010^*$) com teste de *post hoc* significativo apenas no grupo EAR+FT ($p = 0.001^*$) com um tamanho do efeito médio ($g = 0,55$).

Em relação aos passos, houve redução significativa do número de passos ($F_{1,33} = 22,83$; $p < 0.0001^*$) e interação tempo x grupo ($F_{2,33} = 3,40$; $p = 0.045^*$) com teste de *post hoc* significativo apenas no grupo EAR+FT ($p = 0.0007^*$) com um tamanho do efeito médio pequeno ($g = 0,43$). No parâmetro cadência, ocorreu apenas interação tempo x grupo ($F_{2,33} = 8,32$; $p = 0.022^*$) com teste de *post hoc* sem resultado significativo. Quanto à velocidade, a ANOVA indicou um aumento significativo ($F_{1,33} = 19,82$; $p < 0.0001^*$) e interação tempo x grupo ($F_{2,33} = 8,32$; $p = 0.001^*$) com teste de *post hoc* significativo apenas no grupo EAR+FT ($p = 0.0001^*$) com um tamanho do efeito médio ($g = 0,55$).

Tabela 2. Comparação entre os grupos, quanto aos parâmetros espaço-temporais da marcha, risco de quedas e mobilidade de idosos sedentários

Variáveis	Grupos	Avaliação Média (dp)	Reavaliação Média (dp)	p-valor T	p-valor G	p-valor TxG
Parâmetros espaço-temporais						
Tempo	EAR+FT	8.2 (3.5)	6.6 (2.1)**	0.006*	0.533	0.010*
	FT	6.8 (0.9)	6.6 (0.9)			
	GC	6.8 (1.2)	6.7 (1.2)			
Passos	EAR+FT	12.5 (3)	11.1 (3)**	<0.0001*	0.754	0.045*
	FT	11.8 (2)	11.0 (2)			
	GC	11.3 (1)	11.0 (1)			
Cadência	EAR+FT	1.6 (0.2)	1.7 (0.2)	0.613	0.691	0.022*
	FT	1.7 (0.2)	1.7 (0.1)			
	GC	1.7 (0.2)	1.7 (0.2)			
Velocidade	EAR+FT	0.8 (0.3)	1.0 (0.3)**	<0.0001*	0.980	0.001*
	FT	0.9 (0.1)	0.9 (0.1)			
	GC	0.9 (0.2)	0.9 (0.2)			
Risco de quedas						
TAF	EAR+FT	22.8 (8.6)	28.3 (7.7)**	<0.0001	0.348	0.002*
	FT	19.6 (5.9)	23.0 (5.8)**			
	GC	22.0 (7.9)	23.6 (7.7)			
TUG	EAR+FT	15.7 (5.3)	11.7 (3.4)**	<0.0001*	0.450	<0.0001
	FT	12.7 (3.2)	12.3 (2.9)			
	GC	12.2 (2.3)	11.9 (1.9)			
Atividades funcionais						
TUG-ABS	EAR+FT	40.9 (3.3)	42.6 (2.3)**	0.001*	0.541	0.016*
	FT	41.1 (2.7)	41.9 (2.2)			
	GC	42.6 (1.8)	42.5 (2.2)			
PAP	EAR+FT	13.6 (16)	7.3 (10)**	0.0001*	0.736	0.0001*
	FT	9.0 (5)	7.2 (4)			
	GC	11.0 (9)	10.8 (8)			

G= Efeito de Grupo; T= Efeito do Tempo; GxT= Interação entre os Efeitos de Grupo e de Tempo; dp= Desvio Padrão; EAR+FT= Grupo Estimulação Auditiva Rítmica; FT= Grupo Fisioterapia; GC= Grupo Controle; TAF= Teste de Alcance Funcional; TUG= Timed Up and Go; TUG-ABS= Timed Up and Go Assessment of Biomechanical Strategies; PAP= Perfil de Atividades e Participação

Tabela 3. Análise do tamanho do efeito da estimulação auditiva rítmica entre os grupos, quanto aos parâmetros espaço-temporais da marcha, risco de quedas e atividades funcionais de idosos sedentários

Variáveis	Grupos	g de Hedges	IC 95%	Classificação TDE
Parâmetros espaço-temporais da marcha				
Tempo	EAR+FT	0.55	[-0.25, 1.33]	Médio
	FT	0.19	[-0.58, 0.97]	Insignificante
	GC	0.07	[-0.70, 0.84]	Insignificante
Passos	EAR+FT	0.43	[-0.36, 1.21]	Pequeno
	FT	0.41	[-0.37, 1.19]	Pequeno
	GC	0.21	[-0.57, 0.98]	Pequeno
Cadência	EAR+FT	-0.59	[-1.37, 0.21]	Médio
	FT	0.34	[-0.45, 1.11]	Pequeno
	GC	0.09	[-0.68, 0.86]	Insignificante
Velocidade	EAR+FT	-0.55	[-1.33, 0.25]	Médio
	FT	-0.22	[-0.99, 0.56]	Pequeno
	GC	-0.10	[-0.87, 0.68]	Insignificante
Risco de quedas				
TAF	EAR+FT	0.87	[0.05, 1.67]	Grande
	FT	0.12	[-0.66, 0.89]	Insignificante
	GC	0.12	[-0.65, 0.89]	Insignificante
TUG	EAR+FT	-0.56	[-1.34, 0.24]	Médio
	FT	-0.32	[-1.10, 0.46]	Pequeno
	GC	0.04	[-0.73, 0.81]	Insignificante
Atividades funcionais				
TUG-ABS	EAR+FT	-0.65	[-1.44, 0.15]	Médio
	FT	-0.55	[-1.33, 0.24]	Médio
	GC	-0.20	[-0.98, 0.57]	Pequeno
PAP	EAR+FT	0.45	[-0.34, 1.23]	Pequeno
	FT	0.39	[-0.40, 1.17]	Pequeno
	GC	0.03	[-0.74, 0.80]	Insignificante

IC= Intervalo de Confiança; TDE= Tamanho do Efeito; EAR+FT= Grupo Estimulação Auditiva Rítmica; FT= Grupo Fisioterapia; GC= Grupo Controle; TAF= Teste de Alcance Funcional; TUG= Timed Up and Go; TUG-ABS= Timed Up and Go Assessment of Biomechanical Strategies; PAP= Perfil de Atividades e Participação

As análises mostraram também que houve aumento significativo do TAF ($F_{1,33}= 68,47$; $p<0.0001^*$) e interação tempo x grupo ($F_{2,33}= 6,97$; $p= 0.002^*$) com teste de *post hoc* significativo no grupo EAR+FT ($p= 0.0001^{**}$) e no grupo FT ($p= 0.0009^{**}$) com um tamanho do efeito médio em ambos os grupos respectivamente ($g= 0,65$ e $g= 0,55$). Na avaliação do teste de TUG, foi possível verificar uma redução significativa do tempo ($F_{1,33}= 30,23$; $p= 0.0001^*$) e interação tempo x grupo ($F_{2,33}= 8,54$; $p= 0.0001^*$) com teste de *post hoc* significativo apenas no grupo EAR+FT ($p= 0.0001^{**}$) com um tamanho do efeito grande ($g= 0,87$).

No desfecho atividades funcionais (Tabela 4), quando avaliados os resultados do TUG-ABS, foi visto um aumento significativo do escore ($F_{1,33}= 11,81$; $p<0.001^*$) e interação tempo x grupo ($F_{2,33}= 4,65$; $p= 0.016^*$) com teste de *post hoc* significativo indicando um melhor desempenho apenas no grupo EAR+FT ($p= 0.003^{**}$) com um tamanho do efeito médio ($g= 0,56$).

Tabela 4. Análise dos escores de cada item das atividades funcionais do teste *Timed Up and Go Assessment of Biomechanical Strategies* (TUG-ABS) entre os grupos

Variáveis	Grupos	Avaliação Média (dp)	Reavaliação Média (dp)	Melhora no subitem
Itens TUG-ABS (P. Máx.)				
Sentado para de pé (9 pontos)	EAR+FT	8.6 (0,5)	8.8 (0,4)	+
	FT	8.9 (0,3)	8.9 (0,3)	=
	GC	8.8 (0,4)	8.8 (0,4)	=
Marcha (15 pontos)	EAR+FT	14.5 (1,2)	14.7 (1,1)	+
	FT	14.0 (1,5)	14.3 (1,2)	+
	GC	14.7 (0,7)	14.7 (0,7)	=
Giro (12 pontos)	EAR+FT	9.0 (1,9)	10.2 (1,1)	+
	FT	9.2 (1,4)	9.7 (1,2)	+
	GC	10.2 (1,2)	10.2 (1,3)	=
De pé para sentado (9 pontos)	EAR+FT	8.8 (0,6)	8.9 (0,3)	+
	FT	9.0 (0)	9.0 (0)	=
	GC	8.9 (0,3)	8.8 (0,6)	=

P. Máx.= pontuação máxima esperada no item; EAR+FT= Grupo Estimulação Auditiva Rítmica; FT= Grupo Fisioterapia; GC= Grupo Controle; (+)= Mudança positiva do escore; (=)= Manutenção do Escore

Quanto ao PAP, foi possível verificar uma redução significativa do escore ($F_{1,33}= 18,85$; $p= 0.0001^*$) e interação tempo x grupo ($F_{2,33}= 7,87$; $p= 0.0001^*$) com teste de *post hoc* significativo apenas no grupo EAR+FT ($p= 0.0001^{**}$) com um tamanho do efeito pequeno ($g= 0,45$).

No TUG-ABS, o giro foi o item que apresentou menor desempenho em ambos os grupos, quando comparado a pontuação total a ser obtida durante a execução. O grupo EAR+FT obteve a maior diferença média de pontuação (1.2) na reavaliação em relação ao item giro, como também melhora do desempenho nos demais itens.

O somatório das pontuações dos itens do PAP reduziu significativamente após a intervenção no grupo EAR+FT ($p= 0,0001$, com uma mudança do escore de 58,33% nesse grupo (Tabela 5).

Tabela 5. Somatório das pontuações dos 25 itens do PAP por paciente nos grupos, redução das pontuações e mudanças do escore da classificação de atividades funcionais de idosos sedentários

Paciente	Grupo EAR+FT				Grupo FT				Grupo Controle			
	AV	REAV	Redução da Pontuação	Mudança Escore	AV	REAV	Redução da Pontuação	Mudança Escore	AV	REAV	Redução da Pontuação	Mudança Escore
1	2	0	2	=	12	8	4	=	0	0	0	=
2	37	28	9	pm - pl	14	12	2	=	16	16	0	=
3	40	21	19	pm - pl	5	4	1	pl - np	18	18	0	=
4	12	4	7	pl - np	4	2	2	=	7	7	0	=
5	0	0	0	=	5	4	1	pl - np	16	16	0	=
6	2	1	1	=	4	2	2	=	8	8	0	=
7	15	4	11	pl - np	10	10	0	=	7	7	0	=
8	5	2	3	pl - np	9	8	1	=	17	17	0	=
9	7	4	3	pl - np	19	16	3	=	8	8	0	=
10	40	23	17	pm - pl	11	9	2	=	2	2	0	=
11	0	0	0	=	4	3	1	=	2	2	0	=
12	3	0	3	=	11	8	3	=	31	28	3	pl - np
Média (dp)	13.6 (16)	7.3 (10)	6.3 (6.2)	58,33%	9.0 (5)	7.2 (4)	1.8 (1.1)	16,66%	11.0 (9)	10.8 (8)	0.3 (0.8)	8,33%

EAR+FT= Grupo Estimulação Auditiva Rítmica; FT= Grupo Fisioterapia; AV= Avaliação; REAV= Reavaliação; pm= "problema moderado"; pl= "problema leve"; np= "nenhum problema"; dp= Desvio Padrão; (=)= Manutenção do Escore

DISCUSSÃO

No presente estudo não foram identificadas diferenças significativas entre os grupos. Entretanto, os resultados demonstraram que a estratégia usando a EAR associada à fisioterapia pareceu promover benefícios sobre a mobilidade funcional dos idosos sedentários. Considerando os parâmetros espaços-temporais da marcha, foi observado na análise pareada redução do tempo, e redução do número de passos e aumento da velocidade que foram significativas apenas no grupo EAR+FT com tamanho de efeito médio para tempo e velocidade na realização do TC10m. Esse é um resultado esperado e já descrito por outros autores que utilizam a estratégia em população semelhante^{23,34} e dessa forma, sugere-se que pode contribuir para melhora desses parâmetros em indivíduos idosos sedentários.²³

Os autores indicaram que o tamanho do efeito foi pequeno em relação ao tempo ($g=0,21$) e o número de passos ($g=0,39$), e que foi médio sobre a cadência ($g=0,78$) e médio sobre a velocidade de marcha ($g=0,68$), após a aplicação da EAR em grupos da população idosa.^{18,19,23} Em nosso estudo, os efeitos encontrados são semelhantes, apontando um efeito com $g=0,55$ para tempo, $g=0,43$ para passos, $g=0,59$ para cadência e $g=0,55$ para velocidade da marcha.

Essa hipótese encontra suporte no fato de que o processo do envelhecimento em si promove prejuízos espaciais e temporais à marcha em cerca de 10% das pessoas idosas entre 60 e 69 anos e mais de 60% entre aqueles com 80 anos e mais.³⁴

A marcha deixa de ser realizada automaticamente, passando a ter um controle de forma executiva compensatória.

Por meio da EAR, o sistema neuromuscular pode executar a ação com menos controle consciente e permitir movimentos mais aprazíveis e harmônicos, que podem resultar na melhora da deambulação.³⁵

A EAR é um tipo de estímulo ritmo que auxilia na redução do tempo de resposta, alterando os efeitos estagnantes do arrastamento constante dos tempos de passada produzidos pelo indivíduo durante a caminhada, otimizando os perfis de velocidade e aceleração de movimentos articulares, afetando o tempo de execução dos movimentos e a sincronia dos passos com a música.³⁶

A velocidade da marcha está associada a uma série de desfechos de saúde em idosos. É considerada um indicador importante por sua capacidade de prever eventos adversos como perda da independência, aumento da incapacidade, limitações funcionais, quedas, hospitalizações e morte.³⁷ Mudanças na velocidade da marcha de 0,04-0,06m/s estão associadas a mínima diferença clinicamente importante para mobilidade de idosos.³⁸ O estudo de Wilson et al.³⁹ sugere como clinicamente significativa uma diferença $>0,05$ m/s, a qual foi obtida durante a comparação da velocidade de marcha entre diferentes testes.

Com relação ao risco de quedas, foram observadas, na análise pareada, redução significativa do risco com efeito médio no TUG e redução significativa do risco nos grupos EAR+FT e FT, porém com efeito grande apenas no grupo EAR+FT correspondente ao TAF. O resultado observado no TUG segue a lógica do benefício proporcionado pela EAR sobre parâmetros temporais da marcha de pessoas idosas, já que o

parâmetro utilizado para determinação do risco de quedas nesse teste é o tempo. Esse achado corrobora com os resultados encontrados nos parâmetros espaços-temporais já discutidos anteriormente.

Todos os idosos avaliados nesse estudo encontravam-se em uma faixa de tempo para realização do “*Timed Up and Go*” classificados em indivíduos com médio risco para quedas e com independência em transferências básicas (tempo de 10 a 20 segundos), denotando a necessidade de intervenção para esse grupo.

Os resultados evidenciaram uma redução significativa do tempo em 4s no grupo EAR+FT na realização do teste, resultado superior a mínima diferença clinicamente importante verificada no estudo de Silva et al.⁴⁰ (MCID= 2,03s), que pode estar associada a cadência rítmica fornecida pela estimulação auditiva utilizada no presente estudo, já que essa estratégia auxilia na execução de movimentos automáticos como a marcha, promovendo aumento da velocidade.⁴¹ Em um ensaio clínico controlado que utilizou a EAR com o uso do metrônomo e cadência 15% acima da cadência confortável de pacientes com doença de Parkinson associada à protocolo de fisioterapia motora, também foi observada uma redução do tempo para a realização do TUG.¹⁷

O estilo de vida pode desempenhar um papel considerável sobre os efeitos do envelhecimento sobre o risco de quedas. Estudos anteriores já afirmaram uma relação importante entre o sedentarismo e o risco maior para os episódios de quedas.⁴²

As quedas estão associadas também a consequências psicológicas: medo de queda e perda de confiança que podem resultar em restrições das atividades, levando a uma diminuição da função física e de interações sociais. Essas restrições das atividades podem aumentar o risco de novas quedas contribuindo para a deterioração em habilidades físicas e limitações na mobilidade.⁴³

Estudos anteriores demonstram que a EAR pode suplementar os déficits sensoriais presentes em pessoas idosas com tendência a cair, ajudar no desempenho mediando as alterações neurofisiológicas multifatoriais e reduzindo a variabilidade na ativação musculoesquelética.^{16,18,19,36} Ao avaliar efeito das pistas auditivas rítmicas no envelhecimento, evidencia-se um tamanho de efeito grande (g de Hedge= 0,85) reduzindo assim o início do déficit motor e auxiliando no desempenho da velocidade no teste^{18,19} em consonância com os nossos achados (g de Hedge= 0,87).

O aumento significativo dos escores estatisticamente significativo no TAF após a intervenção foi observada nos grupos EAR+FT e FT. É importante ressaltar que após a intervenção o grupo EAR+FT apresentou melhora no desempenho do teste, alcançando um deslocamento superior aos valores normativos do TAF para idosos que é de 26,6 cm (IC 95%: 25,1 a 28,0 cm) descrito em uma recente revisão sistemática com metanálise.⁴⁴

Um estudo que incluiu 17 ensaios clínicos, com total de 4.305 idosos, comparou a realização de exercícios e sua ausência, mostrando evidências de que os programas de exercícios para prevenção de quedas em pessoas idosas não só reduzem as taxas de quedas mas também evitam lesões decorrentes destas, pois muitos dos fatores de risco para quedas são melhorados por programas de exercícios bem estabelecidos.⁴⁵ Isso pode justificar o fato de que os dois grupos

que realizaram exercícios tiveram efeitos positivos quando comparados ao grupo controle.

O equilíbrio em pé é essencial para o desempenho seguro e eficaz da mobilidade e das atividades do dia-dia. Sua deterioração decorrente do envelhecimento tem um componente relacionado a desaceleração do mecanismo psicossensório-motor, principal causa do declínio motor e funcional em idoso. Uma intervenção com estimulação auditiva rítmica pode ser benéfica para melhorar o equilíbrio estático e o desempenho em pacientes com déficits sensorio-motores.⁴⁶

Nos resultados encontrados a partir do TUG-ABS, foi possível observar uma diferença significativa do escore apenas no grupo EAR+FT. Isso pode estar associado ao fato de que o som emitido através da estimulação auditiva pode aumentar a excitabilidade dos neurônios motores envolvendo o circuito auditivo-motor ao nível do trato retículo-espinhal, ajudando a antecipar os padrões de controle motor no tronco encefálico e na medula espinhal, reduzindo o tempo para um músculo ativar um comando motor.⁴⁷

Ao analisar o desempenho de cada item do TUG-ABS, observa-se que, nos itens transferência de sentado para em pé, marcha e na transferência de pé para sentado, os três grupos apresentaram resultados semelhantes, com bom desempenho nessas atividades. No entanto, é possível observar que o item giro foi o que apresentou o menor desempenho comparado aos demais itens e a maior disparidade entre grupos, com o ganho de 1.2 no escore final.

Para executar o giro, é preciso uma relação entre o pé externo e interno, à circunferência do giro, a quantidade de passos, a rotação do corpo para a completa mudança de direção com movimentos contínuos e equilíbrio para realização do movimento.⁴⁸ A complexidade dessa tarefa impactou a mobilidade dos sujeitos, exigindo um maior número de passos e equilíbrio para realizar tal etapa do teste. Os resultados corroboram com os achados de um estudo recente que demonstrou o impacto da complexidade da tarefa sobre o tempo, o número de passos e desempenho no teste TUG.⁴⁹

O PAP também tem como objetivo melhorar a percepção nas dificuldades que um indivíduo experimenta durante a execução certas atividades funcionais em seu ambiente natural.⁵⁰ Os itens de atividades e participação encontradas no PAP como sentar, deitar, rolar, transferir-se, engatinhar, ajoelhar, inclinar, levantar, agachar, chutar, empurrar objetos, andar distâncias (curtas, longa, sobre superfícies diferentes, desviando de obstáculos), subir, deslocar-se, utilizar transporte e dirigir veículos são medidas que podem ser aplicadas para detectar o início precoce distúrbios de mobilidade, constituindo fatores-chave relacionados ao gerenciamento do cuidado.⁵¹

Os escores obtidos na avaliação do grupo EAR+FT apresentaram maiores médias em relação aos demais grupos. Após a intervenção com uso da EAR com música associada a fisioterapia, verificamos que esses itens foram influenciados positivamente com redução significativa do escore, interação tempo x grupo e redução do somatório das pontuações, sugerindo que o protocolo terapêutico proposto é promissor para melhora na mobilidade de pacientes idosos sedentários em suas atividades funcionais. Os programas de exercícios têm um importante papel na melhora da funcionalidade e participação das pessoas.

Os exercícios utilizados no protocolo da fisioterapia motora associados à EAR têm relação direta com fortalecimento dos membros inferiores, equilíbrio e propriocepção que pode ter favorecido tal achado, visto que esses promovem melhora da funcionalidade e do desempenho motor no idoso.³⁰ Assim como o exercício do “treino do passo” associado à EAR também pode ter influenciado a estabilidade postural e o equilíbrio que são importantes para o cumprimento desses itens do PAP, onde essas variáveis podem ser aprimoradas pelo uso do ritmo musical. Melhorando a estabilidade global da coordenação postural, otimizando a função motora e o processo de reabilitação.³⁰

No geral, o nível de atividades e a participação dos idosos sedentários do nosso estudo podem ser considerados satisfatórios. Nenhum dos idosos foi classificado como “problema grave ou extremo”. Os escores correspondentes ao somatório das pontuações variaram entre “nenhum problema” a “problema moderado”. Após a intervenção a maioria dos idosos teve seus escores melhorados, mudando sua classificação em relação a avaliação inicial.

Destacamos a originalidade do estudo, tendo em vista que não foram encontradas outras pesquisas que avaliassem a repercussão da estimulação auditiva rítmica em idosos sedentários sobre algumas variáveis investigadas, como o TUG-ABS, no TAF e o perfil de atividade e participação relacionado à mobilidade utilizando a CIF, evidenciando a escassez de investigações nessa temática.

Reforçamos que a temática com o público estudado é nova e relevante, não sendo localizados na literatura nacional estudos semelhantes com uso da EAR. Consideramos, ainda, que a estratégia tem potencial de utilização por outras áreas além da fisioterapia no contexto da intervenção em atividades funcionais rítmicas.

Contudo, o estudo apresenta algumas limitações. O tamanho amostral foi comprometido pelas impossibilidades operacionais devido ao início da pandemia da COVID-19 no Brasil e, dessa forma, a generalização não é o próximo passo; os resultados pareados desse estudo são animadores e refletem a importância de um estudo controlado robusto para analisar a eficácia de modo a fornecer possibilidade de generalização. Os participantes avaliados nesse estudo residem na área da Zona da Mata do estado de Pernambuco, o que pode gerar um possível viés nos hábitos de vida em relação à população idosa geral.

Acredita-se que a avaliação da força, como parte da avaliação da mobilidade funcional dos idosos, possa melhorar a qualidade do diagnóstico da mobilidade funcional desses indivíduos. Sugerimos pesquisas futuras com amostra, protocolo de intervenções e frequência semanal maiores, e uso da EAR com música em um maior número deles. Além disso, pesquisas com *follow-up* podem contribuir para elucidação da manutenção dos efeitos da EAR sobre as variáveis nessa população.

CONCLUSÃO

O uso da estimulação auditiva rítmica associada à fisioterapia contribuiu para melhora da mobilidade funcional de idosos sedentários. Os resultados desse estudo devem ser interpretados com cautela. Entretanto, é possível sugerir que a EAR com música repercutiu positivamente sobre os parâmetros

espaços-temporais, o risco de quedas e a execução de atividades funcionais.

A utilização da EAR com música nos programas de reabilitação para idosos de uma maneira geral, deve ser considerada. A utilização dessa estratégia apresentou boa viabilidade, baixo custo, fácil aplicação e resultados animadores com relação ao efeito nessa amostra. Ressalta-se a importância da manutenção da mobilidade funcional para que se preserve a marcha, as atividades e a participação ao longo do processo de envelhecimento, e assim prevenir surgimento dos fatores que possam levar a perda de independência e de autonomia do idoso.

REFERÊNCIAS

1. Abdala RP, Junior WB, Júnior CRB, Gomes MM. Padrão de marcha, prevalência de quedas e medo de cair em idosas ativas e sedentárias. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2017; 23(1): 26-30. Doi: <https://doi.org/10.1590/1517-869220172301155494>
2. Duarte MM, Haro VM, Arribas IS, Berlanga LA. Functional flexibility in institutionalized sedentary older adults. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2021; 23:1-10. Doi: <https://doi.org/10.1590/1980-0037.2021v23e73816>
3. Schneider LP, Sartoria LG, Machado FVC, Pola DD, Rugila DF, Hirata RP, et al. Physical activity and inactivity among different body composition phenotypes in individuals with moderate to very severe chronic obstructive pulmonary disease. *Braz J Phys Ther*. 2021;25(3):296-302. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2020.07.005>
4. Marengoni A, Angleman S, Melis R, Mangialasche F, et al. Aging with multimorbidity: a systematic review of the literature. *Ageing Research Reviews*. 2011;10(4):430-9. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.arr.2011.03.003>
5. Gomes GC, Teixeira-Salmela LF, Freitas FAZ, Fonseca MLM, Pinheiro MB, Morais VAC, et al. Desempenho de idosos na marcha com dupla tarefa: uma revisão dos instrumentos e parâmetros cinemáticos utilizados para análise. *Rev Bras Geriatr Gerontol*. 2016;19(1):165-82. Doi: <https://doi.org/10.1590/1809-9823.2016.14159>
6. Conradsson D, Halvarsson A. The effects of dual-task balance training on gait in older women with osteoporosis: a randomized controlled trial. *Gait Posture*. 2019;(68):562-8. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2019.01.005>
7. Novaes RD, Miranda AS, Dourado VZ. Usual gait speed assessment in middle-aged and elderly Brazilian subjects. *Rev Bras Fisioter*. 2011;15(2):117-22. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552011000200006>
8. Santos IR, Carvalho RC, Lima KBSP, Silva SC, Ferreira AS, Vasconcelos NN, et al. Análise dos parâmetros da marcha e do equilíbrio dos idosos após exercícios aeróbicos e terapêuticos. *Arq Ciênc Saúde UNIPAR*. 2016;20(1):19-23. Doi: <https://doi.org/10.25110/arqsaude.v20i1.2016.5778>
9. Decullier E, Couris CM, Beauchet O, Zamora A, Annweiler C, Dargent-Molina P, et al. Falls' and fallers' profiles. *The J Nutr Health Aging*. 2010;14(7):602-8. Doi: <https://doi.org/10.1007/s12603-010-0130-x>

10. Borysiuk Z, Pakosz P, Konieczny M, Kręcisz K. Intensity-Dependent Effects of a Six-Week Balance Exercise Program in Elderly Women. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(11):2564. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph15112564>
11. Leitão SM, Oliveira SC, Rolim LR, Carvalho RP, Coelho Filho JM, Peixoto Junior AA. Epidemiologia das quedas entre idosos no Brasil: uma revisão integrativa de literatura. *Geriatr Gerontol Aging*. 2018;12(3):172-9. Doi: <https://doi.org/10.5327/Z2447-211520181800030>
12. Na'emani F, Zali ME, Sohrabi Z, Fayaz-Bakhsh A. Prevalence of risk factors for falls among the elderly receiving care at home. *Salmand: Iranian J Ageing*. 2019;13(5):638-51. Doi: <https://doi.org/10.32598/SIJA.13.Special-Issue.638>
13. Aihara H, Tago M, Oishi T, Naoko E, Yamashita KS. Visual impairment, partially dependent ADL and extremely old age could be predictors for severe fall injuries in acute care settings. *Int J Gerontol*. 2018;12(3):175-9. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijge.2018.02.014>
14. Farías-Antúnez S, Lima NP, Bierhals IO, Gomes AP, Vieira LS, Tomasi E. Incapacidade funcional para atividades básicas e instrumentais da vida diária: um estudo de base populacional com idosos de Pelotas, Rio Grande do Sul, 2014. *Epidemiol Serv Saude*. 2018;27(2):e2017290. Doi: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742018000200005>
15. Luessi F, Mueller LK, Breimhorst M, Vogt T. Influence of visual cues on gait in parkinson's disease during treadmill walking at multiples velocities. *J Neurol Sci*. 2012;314(1-2):78-82. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jns.2011.10.027>
16. Schreiber C, Remacle A, Chantraine F, Kolanowski E, Moissenet F. Influence of a rhythmic auditory stimulation on asymptomatic gait. *Gait Posture*. 2016; 50:17-22. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2016.07.319>
17. Silva RA, Gondim ITGO, Souza CCB, Silva KMC, Silva LP, Coriolano MGWS. Treino do passo e da marcha com estimulação auditiva rítmica na doença de Parkinson: um ensaio clínico randomizado piloto. *Fisioter Bras*. 2017; 18(5): 589-97. Doi: <https://doi.org/10.33233/fb.v18i5.705>
18. Ghai S, Ghai I, Effenberg AO. Effect of rhythmic auditory cueing on aging gait: a systematic review and meta-analysis. *Aging Dis*. 2018;9(5):901-23. Doi: <https://doi.org/10.14336/AD.2017.1031>
19. Ghai S, Ghai I, Schmitz G, Effenberg AO. Effect of rhythmic auditory cueing on parkinsonian gait: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2018;8(1):506. Doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-017-16232-5>
20. Vitorio R, Stuart S, Gobbi LTB, Rochester L, Alcock L, Pantall A. Reduced gait variability and enhanced brain activity in older adults with auditory cues: a functional near-infrared spectroscopy study. *Neurorehabil Neural Repair*. 2018;32(11):976-87. Doi: <https://doi.org/10.1177/1545968318805159>
21. Koshimori Y, Thaut MH. Future perspectives on neural mechanisms underlying rhythm and music based neurorehabilitation in Parkinson's disease. *Ageing Res Rev*. 2018;47:133-9. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.arr.2018.07.001>
22. Matsumoto L, Magalhães G, Antunes GL, Torriani-Pasin C. Efeitos do estímulo acústico rítmico na marcha de pacientes com doença de Parkinson. *Rev Neurociências*. 2014;22(3):404-9. Doi: <https://doi.org/10.4181/RNC.2014.22.03.965.6p>
23. Nascimento CMM, Lucena LO, Lima AR, Lima JC, Lins CCSA, Coriolano MGWS. Immediate effect of rhythmic auditory stimulation on the spatiotemporal parameters of gait in old people: a pilot study. *Rev Bras Geriatr Gerontol*. 2020; 23(3):1-10. Doi: <https://doi.org/10.1590/1981-22562020023.200121>
24. Clark DJ. Automaticity of walking: functional significance, mechanisms, measurement and rehabilitation strategies. *Front Hum Neurosci*. 2015;9:246. Doi: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00246>
25. Moher D, Hopewell S, Schulz KF, Montori V, Gotzsche PC, Devereaux PJ, et al. CONSORT 2010 Explanation and Elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *J Clin Epidemiol*. 2010;63(8):e1-37. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2010.03.004>
26. Faria CDCM, Teixeira-Salmela LF, Araújo PA, Polese JC, Nascimento LR, Nadeau S. TUG-ABS Português-Brasil: instrumento para avaliação clínica da mobilidade de hemiparéticos pós-AVC. *Rev Neurociências*. 2015;23(3): 357-67. Doi: <https://doi.org/10.34024/rnc.2015.v23.8005>
27. Figueiredo KMOB, Lima KC, Guerra RO. Instrumentos de avaliação de equilíbrio corporal em idosos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2007;9(4):408-13. Doi: <https://doi.org/10.1590/s25x>
28. Rosa MABMV, Coimbra AMV, Nascimento AF, Ricci NA. Avaliação do limite de estabilidade pelo Teste Alcance Funcional anterior em idosos. *Acta Fisiatr*. 2019; 26(1): 37-42. Doi: <https://doi.org/10.11606/issn.2317-0190.v26i1a163015>
29. Karuka AH, Silva JAM, Navega MT. Análise da concordância entre instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. *Rev Bras Fisioter*. 2011;15(6):460-6. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552011000600006>
30. Azevedo IM, Gondim ITGO, Silva KMC, Oliveira CA, Lins CCSA, Coriolano MGWS. Repercussões da estimulação auditiva rítmica sobre a funcionalidade na doença de Parkinson. *Fisioter Mov*. 2021;34:1-14. Doi: <https://doi.org/10.1590/fm.2021.34116>
31. Organização Mundial da Saúde. Classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde (CIF). Lisboa: Direção Geral da Saúde; 2004.
32. Koohi N, Vickers DA, Utoomprurkporn N, Werring DJ, Bamio DE. A Hearing screening protocol for stroke patients: an exploratory study. *Front Neurol*. 2019; 10(842):1-8. Doi: <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00842>
33. Dalton DS, Cruickshanks KJ, Klein BE, Klein R, Wiley TL, Nondahl DM. The impact of hearing loss on quality of life in older adults. *Gerontologist*. 2003;43(5):661-8. Doi: <https://doi.org/10.1093/geront/43.5.661>

34. Nowakowska-Lipiec K, Michnik R, Niedzwiedz S, Mańka A, Twardawa P, Turner B, et al. Effect of short-term metro-rhythmic stimulations on gait variability. *Healthcare (Basel)*. 2021;9(2):174. Doi: <https://doi.org/10.3390/healthcare9020174>
35. Shahraki M, Sohrabi M, Taheri-Torbati HR, Nikkha K, Naeimikia M. Effect of rhythmic auditory stimulation on gait kinematic parameters of patients with multiple sclerosis. *J Med Life*. 2017;10(1):33-7.
36. Thaut MH, Mcintosh GC, Hoemberg V. Neurobiological foundations of neurologic music therapy: rhythmic entrainment and the motor system. *Front Psychol*. 2015;5:1185. Doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01185>
37. Perera S, Patel KV, Rosano C, Rubin SM, Satterfield S, Harris T, et al. Gait speed predicts incident disability: a pooled analysis. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2016;71(1):63-71. Doi: <https://doi.org/10.1093/gerona/glv126>
38. Miller ME, Magaziner J, Marsh AP, Fielding RA, Gill TM, King AC, et al. Gait speed and mobility disability: revisiting meaningful levels in diverse clinical populations. *J Am Geriatr Soc*. 2018;66(5):954-61. Doi: <https://doi.org/10.1111/jgs.15331>
39. Wilson CM, Kostsucu SR, Boura JA. Utilization of a 5-meter walk test in evaluating self-selected gait speed during preoperative screening of patients scheduled for cardiac surgery. *Cardiopulm Phys Ther J*. 2013;24(3):36-43.
40. Silva VM, Arruda ASF, Silva LSV, Pontes Junior FL, Cachioni M, Melo RC. Efetividade de uma intervenção múltipla para a prevenção de quedas em idosos participantes de uma Universidade Aberta à Terceira Idade. *Rev Bras Geriatr Gerontol*. 2019;22(4):e190032. Doi: <https://doi.org/10.1590/1981-22562019022.190032>
41. Souza WC, Paim GOL, Fernandes ABS, Bouzada MF, Orsini M. Efeito de pistas auditivas rítmicas na marcha de pacientes com Doença de Parkinson. *Fisioter Brasil*. 2018;19(1):58-64. Doi: <https://doi.org/10.33233/fb.v19i1.2182>
42. Satariano WA, Kealey M, Hubbard A, Kurtovich E, Ivey SL, Bayles CM, et al. Mobility disability in older adults: at the intersection of people and places. *Gerontologist*. 2016;56(3):525-34. Doi: <https://doi.org/10.1093/geront/gnu094>
43. Sherrington C, Fairhall N, Wallbank G, et al. Exercise for preventing falls in older people living in the community: an abridged Cochrane systematic review. *Br J Sports Med*. 2020;54(15):885-91. Doi: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101512>
44. Rosa MV, Perracini MR, Ricci NA. Usefulness, assessment and normative data of the Functional Reach Test in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Arch Gerontol Geriatr*. 2019;81:149-170. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.archger.2018.11.015>
45. El-Khoury F, Cassou B, Charles MA, Dargent-Molina P. The effect of fall prevention exercise programmes on fall induced injuries in community dwelling older adults: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*. 2013;347:f6234. Doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.f6234>
46. Gonzalez-Hoelling S, Bertran-Noguer C, Reig-Garcia G, Suñer-Soler R. Effects of a music-based rhythmic auditory stimulation on gait and balance in subacute stroke. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(4):2032. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph18042032>
47. Forte R, Tocci N, De Vito G. The impact of exercise intervention with rhythmic auditory stimulation to improve gait and mobility in parkinson disease: an umbrella review. *Brain Sci*. 2021;11(6):685. Doi: <https://doi.org/10.3390/brainsci11060685>
48. Bonnyaud C, Pradon D, Zory R, Bensmail D, Vuillerme N, Roche N. Gait parameters predicted by timed up and go performance in stroke patients. *NeuroRehabilitation*. 2015;36(1):73-80. Doi: <https://doi.org/10.3233/NRE-141194>
49. Scarmagnan GS, Mello SCM, Lino TB, Barbieri FA, Christofolletti G. A complexidade da tarefa afeta negativamente o equilíbrio e a mobilidade de idosos saudáveis. *Rev Bras Geriatr Gerontol*. 2021;24(1):e200120. Doi: <https://doi.org/10.1590/1981-22562021024.200114>
50. Martins AC, Moreira J, Silva C, Silva J, Tonelo C, Baltazar D, et al. Multifactorial screening tool for determining fall risk in community-dwelling adults aged 50 years or over (FallSensing): protocol for a prospective study. *JMIR Res Protoc*. 2018;7(8):e10304. Doi: <https://doi.org/10.2196/10304>
51. Hopman-Rock M, van Hirtum H, de Vreede P, Freiburger E. Activities of daily living in older community-dwelling persons: a systematic review of psychometric properties of instruments. *Aging Clin Exp Res*. 2019;31(7):917-25. Doi: <https://doi.org/10.1007/s40520-018-1034-6>