

Repercussões da estimulação auditiva rítmica sobre a funcionalidade na doença de Parkinson


Effects of rhythmic auditory stimulation on functionality in Parkinson's disease

Izaura Muniz Azevedo *

Ihana Thaís Guerra de Oliveira Gondim 

Kássia Maria Clemente da Silva 

Cleysiane de Araujo Oliveira 

Carla Cabral dos Santos Accioly Lins 

Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano 

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE, Brasil

Data da primeira submissão: Novembro 10, 2020

Última revisão: Abril 19, 2021

Aceito: Maio 20, 2021

Editora associada: Ana Paula Cunha Loureiro

* **Correspondência:** ihanafisio@hotmail.com

Resumo

Introdução: A funcionalidade é afetada pelas características clínicas e progressão da doença de Parkinson (DP). **Objetivo:** Avaliar as repercussões da aplicação de um protocolo de fisioterapia motora associado à estimulação auditiva rítmica (EAR) com música sobre o perfil de atividade e participação (PAP) relacionado à mobilidade de pessoas com DP. **Métodos:** Estudo de intervenção realizado com pessoas em estágio moderado de DP recrutadas no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco e na Associação de Parkinson de Pernambuco. Estas foram avaliadas e reavaliadas mediante o PAP relacionado à mobilidade baseado na Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF). O PAP apresenta 23 itens de atividades/participação pontuados entre 0 (não há problema) e 4 (problema completo). A intervenção consistiu de 10 sessões ambulatoriais de fisioterapia motora associada à EAR com música fornecida por aplicativo instalado em smartphone (ParkinsonS[®]) duas vezes por semana, com duração média de 50 minutos por sessão. Devido à natureza métrica da variável e sua distribuição não normal, aplicou-se o teste de Wilcoxon, considerando $p < 0.05$. **Resultados:** Na amostra de oito pacientes, o PAP apresentou uma redução significativa dos escores após a intervenção ($p = 0.018^*$), indicando mudança positiva no perfil. Todas as atividades do PAP apresentaram diminuição do escore após a intervenção, exceto "transferir-se para o lado esquerdo enquanto estiver deitado". **Conclusão:** Neste estudo, a aplicação de um protocolo de fisioterapia motora associada à EAR com música em pessoas no estágio moderado da DP apresentou repercussões positivas sobre o PAP relacionado à mobilidade baseado na CIF.

Palavras-chave: Estimulação acústica. CIF. Música. Doença de Parkinson. Fisioterapia.

Abstract

Introduction: Functionality is affected by the clinical characteristics and progression of Parkinson's disease (PD).

Objective: To assess the effects of a therapeutic exercise program associated with music-based rhythmic auditory stimulation (RAS) on the Activities and Participation Profile (APP) related to mobility of people with PD. **Methods:** Intervention study investigating people with moderate PD recruited from the Hospital das Clínicas of the Federal University of Pernambuco and the Parkinson's Disease Association of Pernambuco. The APP related to mobility of the participants was assessed based on the International Classification of Functioning Disability and Health (ICF). The APP contains 23 activity/participation items scored from 0 (no problem) to 4 (complete problem). The intervention consisted of 10 outpatient sessions of a therapeutic exercise program associated with music-based RAS, applied using a smartphone application (ParkinsonSONS®), performed twice a week, with an average duration of 50 minutes per session. Given the metric nature of the variable and its non-normal distribution, Wilcoxon's test was applied, considering $p < 0.05$. **Results:** In the sample of 8 patients, there was a significant decline in APP scores after intervention ($p = 0.018^*$), indicating a positive change. Scores for all the APP activities decreased following the intervention, except for "transferring oneself to the left side while lying down". **Conclusion:** In this study, a therapeutic exercise program associated with music-based RAS had a positive effect on the APP related to mobility of people with moderate PD.

Keywords: Acoustic stimulation. ICF. Music. Parkinson disease. Physical therapy.

Introdução

Pessoas com doença de Parkinson (DP) têm sua funcionalidade afetada devido aos inúmeros comprometimentos desencadeados pela doença, como bradicinesia, rigidez, tremor de repouso e instabilidade postural. Além disso, um maior desconforto corporal, como dores nas articulações e no corpo, e prejuízo da coordenação motora, transferências, mobilidade, controle postural e capacidade de realizar as atividades de vida diária, que podem ser observadas proporcionalmente ao tempo de evolução e à gravidade da doença.^{1,2}

De acordo com a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), o termo funcionalidade está relacionado a todas as funções corporais, atividades e participação, e o termo incapacidade abrange deficiências, limitação de atividades ou restrições à participação. Os fatores ambientais interagem com estes componentes e são muito importantes para determinar a funcionalidade/incapacidade do indivíduo, pois são representados como barreiras ou facilitadores.^{3,4}

Pessoas com DP que participam de programas de exercícios apresentam melhora na sua funcionalidade, com um melhor desempenho em atividades relacionadas à mobilidade funcional, força muscular, resistência, coordenação, flexibilidade e equilíbrio ao caminhar, impactando em uma melhora da percepção da qualidade de vida em comparação com pacientes fisicamente inativos.⁵⁻⁷

A fisioterapia utiliza uma série de técnicas que se concentram nas transferências, na postura, na função do membro superior, treino de equilíbrio, treino de marcha e capacidade funcional, além de atividades que utilizam estratégias de atenção cognitiva e motora para aperfeiçoar a independência, a segurança e o bem-estar.^{6,8} Na DP, o objetivo da fisioterapia é maximizar a capacidade funcional através da reabilitação do movimento.⁹

A Estimulação Auditiva Rítmica (EAR) através da música vem se constituindo como uma ferramenta para a reabilitação funcional capaz de promover mudanças fisiológicas, neuroplasticidade e reestruturação de circuitos neurais, contribuindo para a recuperação das habilidades motoras de pacientes neurológicos. A investigação da atuação do sistema auditivo e a sincronização rítmica no controle motor evidenciam a existência de uma sincronização entre os sistemas auditivo e motor.¹⁰⁻¹³

A música tem a capacidade de ser envolvente, emocional, física, pessoal, social, persuasiva e de promover sincronização de movimento, constituindo-se como uma ferramenta terapêutica lúdica e prazerosa. Confere, também, benefícios motores, cognitivos, psicossociais e comportamentais para pessoas com distúrbios neurológicos como a DP, devendo estar inserida em um programa multidisciplinar que vise a funcionalidade.¹⁴⁻¹⁶

Abordagens individualizadas com EAR através do uso de tecnologia móvel, como aplicativos de smartphone, podem ser uma alternativa segura e

econômica para a reabilitação ambulatorial e domiciliar na DP. Apesar disso, os aplicativos disponíveis ainda carecem em proporcionar estímulo individualizado, adequado à tarefa e com incremento de ritmo calculado para promover a melhora no desempenho.^{17,18}

Não foram localizados estudos que avaliem os efeitos de protocolos de fisioterapia associados à EAR com música sobre o perfil de atividade e participação (PAP) relacionado à mobilidade baseado na CIF na DP. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar as repercussões da aplicação de um protocolo de fisioterapia motora associado à EAR com música sobre o PAP relacionado à mobilidade de pessoas com DP.

Métodos

Trata-se de um estudo de intervenção preliminar do tipo "antes e depois". A amostra não probabilística do tipo intencional (amostra de conveniência) foi constituída por pessoas com idade ≥ 50 anos, de ambos os sexos, com diagnóstico clínico de DP idiopática. O diagnóstico se deu conforme os critérios do Banco de Cérebros da Sociedade de Parkinson do Reino Unido, que contam na Portaria nº 10/2017 do Ministério da Saúde do Brasil,¹⁹ sendo confirmado pela presença de bradicinesia (um critério necessário) e rigidez muscular e/ou tremor de repouso (4-6 Hz) avaliado clinicamente, somado a pelo menos três critérios de suporte positivos.¹⁹ Foram incluídas pessoas em estágio moderado da doença (HY2 e HY3), de acordo com a versão original da escala de Hoehn e Yahr - HY.²⁰ Na versão original da escala HY, o paciente pode ser classificado de cinco maneiras: HY1 - envolvimento unilateral com mínimo ou nenhum comprometimento funcional; HY2 - envolvimento bilateral ou axial, sem comprometimento do equilíbrio; HY3 - envolvimento bilateral leve a moderado, com reflexos posturais prejudicados e fisicamente independente; HY4 - incapacidade grave, mas ainda capaz de caminhar ou permanecer de pé sem assistência; HY5 - confinado à cama ou cadeira de rodas, a menos que auxiliado.

Todos os pacientes foram recrutados no Programa Pró-Parkinson do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (HC/UFPE) e na Associação de Parkinson de Pernambuco, sendo o estudo realizado entre maio e outubro de 2019. O estudo atendeu à Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do

Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde.²¹ A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco; CAAE nº 01548918.2.0000.5208. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participação neste estudo.

Foram excluídos aqueles com outras disfunções neurológicas, ortopédicas, reumatológicas e/ou vasculares que impactassem a marcha ou que impossibilitassem caminhar por 10 metros sem ajuda; amputados; usuários de próteses e órteses em membros inferiores; alterações auditivas autodeclaradas que comprometessem a escuta de uma música ou de uma conversa; alteração na pressão arterial não controlada; contraindicação à prática de exercícios físicos declarados pelo médico assistente; comprometimento cognitivo identificado pelo Mini Exame do Estado Mental de acordo com a escolaridade^{22,23} e depressão grave identificada pelo Inventário de Depressão de Beck.²⁴

Durante a avaliação, realizada em fase "on" (1h após a ingestão da medicação), foram coletadas informações pessoais e clínicas através da "Ficha de dados sociodemográficos/clínicos", onde foram obtidos dados gerais dos pacientes como nome completo, telefone, endereço, grau de instrução, nível de dependência nas atividades de vida diária, lado do corpo em que os sintomas iniciaram, medicamentos em uso com dosagem e horários, além de outras informações relacionadas aos critérios de elegibilidade. Na sequência, houve a avaliação do PAP baseada em uma seleção de 23 itens de atividades/participação baseados no Capítulo 4 da CIF,²⁵ referente à mobilidade e que refletem a lógica do desenvolvimento neuroevolutivo (Figura1).

Cada item do PAP pode ser pontuado em um intervalo que varia entre 0 e 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".²⁵

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.³

Ficha de Avaliação das Atividades e Participação baseada na CIF	
Nome: _____	Data: ____/____/____
1. Sentar-se 2. Deitar-se 3. Rolar 3.1 Para o lado direito 3.2 Para o lado esquerdo 4. Transferir-se enquanto estiver deitado 4.1 Para o lado direito 4.2 Para o lado esquerdo 5. Engatinhar 6. Ajoelhar-se 7. Inclinar-se 8. Transferir-se enquanto estiver sentado 9. Levantar-se 10. Agachar-se 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. Deslocar-se dentro de casa 19. Deslocar-se dentro de outros edifícios que não a própria casa 20. Deslocar-se fora de casa e de outros prédios 21. Utilização de transporte motorizado privado 22. Utilização de transporte público 23. Dirigir veículos motorizados	d4103 - xxx.0 () xxx.1 () xxx.2 () xxx.3 () xxx.4 () d4100 - xxx.0 () xxx.1 () xxx.2 () xxx.3 () xxx.4 () d4107 - xxx.0 () xxx.1 () xxx.2 () xxx.3 () xxx.4 () d4107 - xxx.0 () xxx.1 () xxx.2 () xxx.3 () xxx.4 () d4107 - xxx.0 () xxx.1 () xxx.2 () xxx.3 () xxx.4 () d4201 - xxx.0 () xxx.1 () xxx.2 () xxx.3 () xxx.4 () d4201 - xxx.0 () xxx.1 () xxx.2 () xxx.3 () xxx.4 () d4201 - xxx.0 () xxx.1 () xxx.2 () xxx.3 () xxx.4 () d4550 - xxx.0 () xxx.1 () xxx.2 () xxx.3 () xxx.4 () d4102 - xxx.0 () xxx.1 () xxx.2 () xxx.3 () xxx.4 () d4105 - xxx.0 () xxx.1 () xxx.2 () xxx.3 () xxx.4 () d4200 - xxx.0 () xxx.1 () xxx.2 () xxx.3 () xxx.4 () d4104 - xxx.0 () xxx.1 () xxx.2 () xxx.3 () xxx.4 () d4101 - xxx.0 () xxx.1 () xxx.2 () xxx.3 () xxx.4 () d4351 - xxx.0 () xxx.1 () xxx.2 () xxx.3 () xxx.4 () d4350 - xxx.0 () xxx.1 () xxx.2 () xxx.3 () xxx.4 () d4500 - xxx.0 () xxx.1 () xxx.2 () xxx.3 () xxx.4 () d4501 - xxx.0 () xxx.1 () xxx.2 () xxx.3 () xxx.4 () d4502 - xxx.0 () xxx.1 () xxx.2 () xxx.3 () xxx.4 () d4503 - xxx.0 () xxx.1 () xxx.2 () xxx.3 () xxx.4 () d4551 - xxx.0 () xxx.1 () xxx.2 () xxx.3 () xxx.4 () d4600 - xxx.0 () xxx.1 () xxx.2 () xxx.3 () xxx.4 () d4601 - xxx.0 () xxx.1 () xxx.2 () xxx.3 () xxx.4 () d4602 - xxx.0 () xxx.1 () xxx.2 () xxx.3 () xxx.4 () d4701 - xxx.0 () xxx.1 () xxx.2 () xxx.3 () xxx.4 () d4701 - xxx.0 () xxx.1 () xxx.2 () xxx.3 () xxx.4 () d4751 - xxx.0 () xxx.1 () xxx.2 () xxx.3 () xxx.4 () xxx.8 () xxx.9 ()

Escala genérica de classificação

xxx.0. Não há problema - nenhum, ausente, insignificante (0 - 4%).
 xxx.1. Problema leve - leve, pequeno (5 - 24%) - usa estratégias e/ou faz compensações.
 xxx.2. Problema moderado - médio, regular (25 - 49%) - precisa de pouca ajuda para realizar.
 xxx.3. Problema grave - grande, extremo (50 - 95%) - precisa de muita ajuda, mas executa.
 xxx.4. Problema completo (96 - 100%) - mesmo com ajuda, não consegue executar a atividade.
 xxx.8. Não especificado - o problema existe, mas não estamos aptos a classificar.
 xxx.9. Não se aplica.

Figura 1 - Avaliação do perfil de atividade e participação de pessoas em estágio moderado da doença de Parkinson, baseada no capítulo 4 da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) e referente à mobilidade.

Os pacientes incluídos foram submetidos a 10 sessões ambulatoriais de fisioterapia motora associada à EAR com música fornecida através de um aplicativo de smartphone denominado ParkinSONS®, em uma frequência de duas vezes por semana, com duração média de 50 minutos por sessão.

O protocolo de fisioterapia motora desenvolvido teve como base a versão em português da Diretriz Europeia de Fisioterapia para a Doença de Parkinson, objetivando uniformizar a prática da fisioterapia baseada em evidências,²⁶ e foi aplicado em dois níveis de dificuldade progressiva, com modificação da complexidade a partir

da sexta sessão. A EAR foi associada a quatro dos nove exercícios da fisioterapia motora, sendo o critério de escolha aqueles que se adequassem naturalmente a uma execução ritmada (Figura 2).

O aplicativo ParkinSONS® apresenta um menu de possibilidades para treino de marcha e atividades funcionais com EAR contendo seis faixas musicais nacionais com ritmo variando entre 70 a 120 bpm, que podem ser associadas a um metrônomo. O aplicativo utiliza a pragmática interface touchscreen de smartphones, facilitando a interação do usuário de forma clara e objetiva.

Protocolo de fisioterapia motora "pró-Parkinson" associado à EAR
<p>Treino de transferências</p> <p>1. Rolar na cama para os dois lados - 5 vezes para direita e 5 vezes para esquerda. Progressão: associação da extensão do tronco e da cervical.</p> <p>2. Passar de deitado para sentado pelo lado mais fácil - 6 vezes. Progressão: execução pelo lado mais difícil.</p> <p>Fortalecimento da musculatura glútea e abdominal</p> <p>3. Ponte - 6 vezes, com manutenção da elevação da pelve por 5 segundos. Progressão: associar com isometria de adutores das coxas com bola <i>overball</i>.</p> <p>Alcançar, agarrar e mobilidade de tronco superior</p> <p>4. Sentado numa cadeira, alcançar e agarrar cones à sua frente e trazê-los para trás do corpo unilateralmente - 2 séries com 5 cones para cada lado. Progressão: movimento em padrão diagonal.</p> <p>Mobilidade de tronco superior</p> <p>5. Sentado na cadeira sem braços, ombros a 90° de flexão e extensão de cotovelos, girar o tronco segurando um bastão ou bola <i>overball</i> realizando o movimento por 30 segundos para ambos os lados alternadamente. Progressão: exercício 5 e exercício com inclinação lateral para a direita e para a esquerda.</p> <p>Fortalecimento com ênfase em membros inferiores associada à EAR com frequência de 70 bpm</p> <p>6. Sentar e levantar da cadeira - 10 vezes. Progressão: associar com a elevação dos braços segurando a bola <i>overball</i>.</p> <p>Equilíbrio e propriocepção associada à EAR com frequência de 70 bpm</p> <p>7. Descarga de peso na cama elástica em 5 fases - alternando látero-lateralmente e ântero-posteriormente por 30 segundos cada fase. 1ª fase - látero-lateralmente 2ª fase - ântero-posteriormente com pé direito à frente 3ª fase - látero-lateralmente 4ª fase - ântero-posteriormente com o pé esquerdo à frente 5ª fase - látero-lateralmente Progressão: acréscimo de caneleira de 1 kg em cada perna.</p> <p>Treino de marcha associado à EAR utilizando as músicas relacionadas às cadências de treinamento com incremento médio de 10% da cadência confortável</p> <p>8. Na paralela: ir de frente/voltar de costas - 10 vezes; ir e voltar de lado - 10 vezes e andar em um corredor de 10 metros: ir e voltar de frente - 10 vezes. Progressão: andar no corredor de 10 metros, 2 sequências de 10 voltas com intervalo de 2 minutos entre as sequências para descanso.</p> <p>Treino do passo associado à EAR utilizando as músicas relacionadas às cadências de treinamento com incremento médio de 10% da cadência confortável</p> <p>9. Realizado após sorteio para definição da sequência das pernas (direita ou esquerda) e das direções que o paciente iria desempenhar de acordo com a fase do protocolo, que inicialmente constava de três passos unidirecionais (frente-volta; lado-volta; atrás-volta) 30 segundos em cada perna. Progressão: seis passos bidirecionais (atrás-frente-volta; atrás-lado-volta; frente-lado-volta; frente-atrás-volta; lado-frente-volta; lado-atrás-volta).</p> <p>Observação: De pé, o paciente era assistido lateralmente por uma barra de apoio ou um terapeuta, se necessário, para prevenir possíveis acidentes. Todos os pacientes receberam orientações quanto à postura correta durante a execução dos exercícios, do treino do passo e de marcha.</p>

Figura 2 - Protocolo de fisioterapia motora "pró-Parkinson" associado à estimulação auditiva rítmica (EAR) aplicado em pacientes em estágio moderado da doença de Parkinson.

Para os exercícios de fortalecimento e de equilíbrio foram utilizadas as músicas com ritmo de 70 bpm e para o treino 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. Nesse caso foi utilizado o teste de caminhada de 10 metros para a contagem do número de passos e a medida do tempo, onde o paciente foi orientado a percorrer 10 metros de forma confortável em corredor no qual foram colocados marcadores na posição 2 e 8 m para marcar o período de aceleração e desaceleração da marcha, considerando-se apenas os 6 metros centrais do percurso para fins de cálculos. Um avaliador ficou responsável pela contagem do número de passos nos 6 m centrais e outro avaliador pelo tempo gasto para realizar este percurso. O cronômetro foi acionado quando o hálux do paciente tocou na marcação 2 m e foi interrompido quando o hálux do paciente tocou na marcação 8 m. Foram realizados três testes e a média entre eles. De posse destes dados (passos e tempo), a velocidade e a cadência basal dos pacientes foram calculadas. Para a cadência foi feita a transformação das medidas multiplicando-se o tempo em segundos por 60 para a obtenção da medida passos/minuto.²⁷

Com a música adequada selecionada, o celular foi conectado ao fone de ouvido utilizado simultaneamente pelo paciente e pelo terapeuta, permitindo a monitorização da realização do treino no ritmo selecionado. Todos os pacientes foram instruídos de forma verbal a realizar os movimentos seguindo o ritmo da música e, quando necessário, foram feitas demonstrações do movimento sincronizado à EAR com música pelos pesquisadores. 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.²⁸ A avaliação e o tratamento foram realizados pelos mesmos profissionais.

Os dados tabulados foram compilados utilizando estatística descritiva, expressos através da média, desvio padrão e variação (valor máximo-valor mínimo). Devido à natureza métrica da variável e à distribuição não normal dos dados, a comparação emparelhada foi realizada por meio do teste de Wilcoxon, considerando $p < 0.05$. O pacote estatístico utilizado foi o BioEstat5.0.

Resultados

Foram recrutados 16 pacientes, sendo oito excluídos (sete por não atenderem aos critérios de elegibilidade e um por interrupção da intervenção na oitava sessão devido a um acidente doméstico). A amostra final ficou composta por oito pacientes, a maioria do sexo masculino, em estágio HY2. Na maioria dos pacientes os sintomas iniciaram no lado direito do corpo (Tabela 1).

Tabela 1 - Características pessoais e clínicas da amostra (n = 8 pacientes)

Variáveis pessoais	n (%)
Idade (anos)	
≥ 60	6 (75)
51-59	2 (25)
Sexo	
Masculino	5 (63)
Feminino	3 (37)
Variáveis clínicas relacionadas à elegibilidade	Média (desvio-padrão)
Mini-Exame do Estado Mental	29 (02)
Inventário de Depressão de Beck	11 (10)
Variáveis clínicas relacionadas à doença de Parkinson	n (%)
Estágio da doença	
HY2	5 (63)
HY3	3 (37)
*Duração da doença (anos)	
1 a 5	2 (25)
6 a 10	5 (63)
>10	1 (12)
Lado de início dos sintomas	
Direito	6 (75)
Esquerdo	2 (25)

Nota: *Intervalos de tempo de acordo com os critérios de suporte positivo para diagnóstico da DP.¹⁹ HY = escala de estágios de Hoehn e Yahr, versão original.

Em relação aos escores obtidos no PAP, observa-se que os pacientes apresentaram “problema leve” em 14 dos 23 itens. Na reavaliação, apenas o item “transferir-se para o lado esquerdo enquanto estiver deitado” manteve a mesma interpretação. Todos os demais itens do PAP que apresentavam “problema” na avaliação

apresentaram “nenhum problema” após a intervenção (Tabela 2). A maioria dos itens correspondeu a uma variação de escores entre 0-2 (“nenhum problema” a “problema moderado”). Os itens “transferir-se para o lado direito e esquerdo enquanto estiver deitado”, “transferir-se enquanto estiver sentado” e “agachar-se” corresponderam a uma variação de escores entre 0-3

(“nenhum problema” a “problema grave”). O item “andar distâncias longas” foi o único que apresentou variação de escores entre 0-4 (“nenhum problema” a “problema completo”). O item “dirigir veículos motorizados” recebeu escore 9 (“não aplicável”) em seis pacientes (75%). Nenhum item do PAP recebeu escore 8 (“não especificado”) (Tabela 2).

Tabela 2 - Escores obtidos do PAP antes e depois da intervenção (n = 8 pacientes)

Itens do PAP	Avaliação (antes da intervenção)			Reavaliação (depois da intervenção)		
	Escore x (±)	Min-Máx	Interpretação	Escore x (±)	Min-Máx	Interpretação
1. Sentar-se	0 (0)	0-1	Nenhum problema	0 (0)	0-1	Nenhum problema
2. Deitar-se	1 (1)	0-2	Problema leve	0 (0)	0-1	Nenhum problema
3. Rolar						
3.1 Para o lado direito	0 (1)	0-1	Nenhum problema	0 (0)	0-1	Nenhum problema
3.2 Para o lado esquerdo	1 (1)	0-2	Problema leve	0 (0)	0-1	Nenhum problema
4. Enquanto estiver deitado, transferir-se						
4.1 Para o lado direito	1 (1)	0-3	Problema leve	0 (1)	0-1	Nenhum problema
4.2 Para o lado esquerdo	1 (1)	0-3	Problema leve	1 (1)	0-1	Problema leve
5. Engatinhar	1 (1)	0-2	Problema leve	0 (0)	0-1	Nenhum problema
6. Ajoelhar-se	0 (1)	0-1	Nenhum problema	0 (0)	0-0	Nenhum problema
7. Inclinar-se	1 (1)	0-2	Problema leve	0 (0)	0-1	Nenhum problema
8. Transferir-se enquanto estiver sentado	1 (1)	0-3	Problema leve	0 (0)	0-1	Nenhum problema
9. Levantar-se	1 (1)	0-2	Problema leve	0 (0)	0-0	Nenhum problema
10. Agachar-se	1 (1)	0-3	Problema leve	0 (0)	0-1	Nenhum problema
11. Chutar	0 (0)	0-1	Nenhum problema	0 (0)	0-0	Nenhum problema
12. Empurrar com as extremidades inferiores	1 (1)	0-1	Problema leve	0 (0)	0-1	Nenhum problema
13. Andar distâncias curtas	0 (0)	0-1	Nenhum problema	0 (0)	0-0	Nenhum problema
14. Andar distâncias longas	1 (1)	0-4	Problema leve	0 (0)	0-1	Nenhum problema
15. Andar sobre superfícies diferentes	0 (1)	0-2	Nenhum problema	0 (0)	0-0	Nenhum problema
16. Andar desviando-se de obstáculos	0 (1)	0-1	Nenhum problema	0 (0)	0-1	Nenhum problema
17. Subir	0 (1)	0-2	Nenhum problema	0 (0)	0-1	Nenhum problema
18. Deslocar-se dentro de casa	0 (0)	0-1	Nenhum problema	0 (0)	0-0	Nenhum problema
19. Deslocar-se dentro de outros edifícios que não a própria casa	0 (1)	0-2	Nenhum problema	0 (0)	0-1	Nenhum problema
20. Deslocar-se fora de casa e de outros prédios	1 (1)	0-2	Problema leve	0 (0)	0-1	Nenhum problema
21. Utilização de transporte motorizado privado	1 (1)	0-2	Problema leve	0 (0)	0-0	Nenhum problema
22. Utilização de transporte público	1 (1)	0-2	Problema leve	0 (0)	0-0	Nenhum problema
23. Dirigir veículos motorizados	n/a	0 ou 9	n/a	n/a	0 ou 9	-

Nota: PAP = perfil de atividades e participação; x (±) = média (desvio padrão); CIF = Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde; n/a: não se aplica.

O percentual de pacientes com algum “problema” (escore \neq 0) no PAP reduziu significativamente após a intervenção. O item do PAP que reuniu o maior percentual de pacientes com algum “problema” na avaliação foi “transferir-se enquanto estiver deitado”. O percentual de pacientes com algum “problema” no item “transferir-se para o lado esquerdo enquanto estiver deitado” manteve-se após a intervenção. O percentual de pacientes com algum “problema” ficou zerado na

reavaliação nos itens: “ajoelhar-se”, “levantar-se”, “andar distâncias curtas”, “andar sobre superfícies diferentes”, “deslocar-se dentro de casa” e “utilização de transporte motorizado privado” (Tabela 3).

O somatório das pontuações dos itens do PAP reduziu significativamente após a intervenção ($p = 0,018$). Apenas um paciente manteve a pontuação após a intervenção. A redução da pontuação após a intervenção variou entre 0 e 34 (Tabela 4).

Tabela 3 - Percentual de pacientes com “problema” nos itens do PAP antes e depois da intervenção (n = 8 pacientes)

Itens do PAP	Percentual (%) de pacientes com “problema” por item	
	Avaliação (antes da intervenção)	Reavaliação (depois da intervenção)
1. Sentar-se	13	13
2. Deitar-se	50	13
3. Rolar		
3.1 Para o lado direito	38	13
3.2 Para o lado esquerdo	38	25
4. Enquanto estiver deitado, transferir-se		
4.1 Para o lado direito	63	38
4.2 Para o lado esquerdo	50	50
5. Engatinhar	50	13
6. Ajoelhar-se	38	0
7. Inclinar-se	50	25
8. Transferir-se enquanto estiver sentado	25	13
9. Levantar-se	38	0
10. Agachar-se	50	25
11. Chutar	25	0
12. Empurrar com as extremidades inferiores	50	13
13. Andar distâncias curtas	25	0
14. Andar distâncias longas	38	13
15. Andar sobre superfícies diferentes	25	0
16. Andar desviando-se de obstáculos	38	25
17. Subir	25	25
18. Deslocar-se dentro de casa	25	0
19. Deslocar-se dentro de outros edifícios que não a própria casa	25	25
20. Deslocar-se fora de casa e de outros prédios	50	25
21. Utilização de transporte motorizado privado	38	0
22. Utilização de transporte público	38	0
23. Dirigir veículos motorizados	n/a	n/a
x (\pm)	36 (14)	14 (14)*

Nota: PAP = perfil de atividades e participação; x (\pm) = média (desvio padrão); *p < 0.0001 (Teste de Wilcoxon); n/a: não se aplica.

Tabela 4 - Somatório das pontuações dos 25 itens do PAP por paciente (n = 8 pacientes) antes e depois da intervenção

Paciente (n°)	Somatório das pontuações		
	Avaliação (antes da intervenção)	Reavaliação (depois da intervenção)	Redução da pontuação
1	27	7	20
2	1	0	1
3	3	0	3
4	3	3	0
5	18	2	16
6	45	11	34
7	1	0	1
8	7	5	2
x (±)	13 (16)	4 (4)*	9

Nota: PAP = perfil de atividades e participação; x (±) = média (desvio padrão); *p = 0,018 (Teste de Wilcoxon).

Discussão

No presente estudo observamos a presença de “problema leve” para a maioria dos itens do PAP relacionado à mobilidade baseado na CIF, na avaliação basal, em amostra de pessoas com DP. Após a aplicação da fisioterapia motora associada ao uso do aplicativo contendo a EAR com música, observamos que esses mesmos itens foram influenciados positivamente, sugerindo que a intervenção é promissora para ganho da funcionalidade da pessoa com DP, contribuindo para o controle de sintomas motores da doença.

Os programas de exercícios e as estratégias de treinamento têm um importante papel na melhora da funcionalidade e participação das pessoas com DP e sua escolha é resultado de uma avaliação criteriosa, ampla e personalizada das dificuldades experimentadas pelos pacientes.²⁹ Para o presente estudo, optou-se por uma avaliação estratégica do PAP baseada na seleção de atividades/participação referentes à mobilidade extraídas da CIF.²⁵ Acreditamos que esta avaliação tenha contribuído para um melhor entendimento das repercussões da nossa estratégia de tratamento.

Na avaliação, três atividades apresentaram uma variação de escores entre 0-3 (“nenhum problema” a “problema grave”): “transferir-se para o lado direito e esquerdo enquanto estiver deitado”, “transferir-se

enquanto estiver sentado” e “agachar-se”. Em um estudo realizado com mulheres com DP, as atividades que demandam movimentos sucessivos e alternados, tais como as transferências e o agachar-se, também se destacaram como aquelas mais impactadas negativamente pela doença.³⁰

Na DP, alterações na modulação dos núcleos da base geradas pela depleção dopaminérgica causam uma menor ativação cortical. Essa menor ativação cortical justifica o prejuízo na execução de sequências de movimentos e tarefas funcionais. Além disso, acredita-se que a presença de rigidez axial promova uma limitação na mobilidade do tronco e prejuízo na co-contracção dos músculos do tronco e quadril, resultando em diminuição da seletividade e da coordenação motora com consequente prejuízo às atividades funcionais.^{2,31}

O item “andar distâncias longas” foi o único que apresentou variação de escores entre 0-4 (“nenhum problema” a “problema completo”) na avaliação. Uma limitação da tarefa de andar foi relatada por 91% dos indivíduos com DP em um estudo seccional que abordou a funcionalidade através de uma entrevista com itens presentes na CIF.³² Acredita-se que esse achado possa estar relacionado ao prejuízo nos parâmetros espaço-temporais da marcha causados pelo quadro clínico da DP, como a redução do comprimento do passo e da velocidade e o aumento da cadência. Ademais, podem estar presentes a festinação e episódios de *freezing* associados à instabilidade postural.^{31,33}

Todos os itens do PAP melhoraram para “nenhum problema” após a intervenção, exceto o item “transferir-se para o lado esquerdo enquanto estiver deitado”, que manteve a mesma interpretação (“problema leve”). A escolha pela aplicação do protocolo de fisioterapia motora do Programa Pró-Parkinson associado à EAR com música através do uso do aplicativo pode ter contribuído para a melhora da maioria dos itens do PAP.

Estudos de neuroimagem sugerem que a percepção do ritmo ativa estruturas motoras que muitas vezes estão comprometidas na DP, como áreas pré-motoras e motoras suplementares, núcleos da base e cerebelo.^{34,35} Além disso, quando o estímulo musical é oferecido de forma contínua e direcionada, promove-se um importante aumento da atividade locomotora e dos níveis extracelulares de dopamina na amígdala basolateral e núcleo accumbens, contribuindo para a eficácia do uso da música como estímulo motor.³⁶

A manutenção do “problema leve” do item “transferir-se para o lado esquerdo enquanto estiver deitado” após a intervenção pode ter relação com o fato de o protocolo do presente estudo não utilizar EAR nos exercícios “rolar”, “ponte” e “mobilidade de tronco superior”, os quais contemplam a mobilidade necessária para a execução dessa atividade. O déficit na mobilidade do tronco na DP decorrente da rigidez axial está correlacionado com a dificuldade em realizar essas tarefas,² sendo observada essa alteração ainda nos estágios iniciais da doença.³⁷

Outra possibilidade é uma relação entre a dificuldade em realizar este item com a apresentação assimétrica da sintomatologia da DP. O lado do corpo que o paciente costuma relatar como sendo aquele que iniciou os sintomas geralmente é aquele com maior dificuldade e, no presente estudo, a amostra apresentou como mais frequente o lado direito do corpo. Para o ato de “transferir-se para o lado esquerdo enquanto estiver deitado”, o paciente precisaria de um bom controle motor do lado direito. Além disso, pode ser considerada uma atividade de difícil execução por ser uma habilidade motora sequencial complexa, que requer a mobilidade combinada de muitos subcomponentes como o tronco e membros superiores e inferiores.^{5,38}

É possível que a utilização de EAR com música especificamente em exercícios de transferências seja uma estratégia que possa contribuir para protocolos futuros, tendo em vista a ativação de vias específicas de diversas áreas motoras cerebrais e a liberação de mediadores bioquímicos como a dopamina.³⁴

A intervenção repercutiu positivamente sobre as atividades relacionadas aos exercícios explorados no protocolo terapêutico, como a marcha. O item “andar longas distâncias”, que apresentou variação de escores entre 0 e 4 (“nenhum problema” a “problema completo”) na avaliação, reduziu para “nenhum problema” após a intervenção. Acredita-se que esta melhora tenha sido influenciada principalmente pelo treino de marcha associado à EAR, pois esta estratégia parece promover melhora nos padrões da marcha como aumento da velocidade e do comprimento do passo.^{17,39} Efeitos positivos da EAR sobre a marcha também foram apontados em estudos que utilizaram cadência de treino acima da cadência confortável em pacientes com DP,^{12,40} sendo adotado o incremento de 10% para a música.⁴¹ Uma redução total do percentual de pacientes com algum “problema” nos itens “ajoelhar-se”,

“levantar-se”, “andar distâncias curtas”, “andar sobre superfícies diferentes”, “deslocar-se dentro de casa” e “utilização de transporte motorizado privado” também foi observada. Os exercícios do protocolo associados à EAR relacionados ao fortalecimento dos membros inferiores, além do treino de equilíbrio e propriocepção realizado na cama, podem ter favorecido tal achado, visto que esses promovem melhora da funcionalidade.⁴² O exercício do “treino do passo” associado à EAR também pode ter influenciado a estabilidade postural e o equilíbrio necessários para a execução desses itens do PAP, visto que essas variáveis podem ser melhoradas pelo uso do ritmo musical no tratamento da DP, melhorando a estabilidade global da coordenação postural, otimizando a função motora e o processo de reabilitação.^{43,44}

Um estudo que usou como intervenção a EAR aplicada unicamente no “treino do passo” constatou melhora significativa no equilíbrio e oscilação do tronco, que foram mantidos por mais tempo (8 semanas) em comparação com o grupo que não utilizou EAR, indicando que o uso de EAR prolongou os efeitos do treinamento de passo.⁴⁵

O percentual de pacientes com “problema” no item “subir” não se alterou após a intervenção (25%). Esse resultado pode estar relacionado ao fato de o protocolo utilizado no presente estudo não contemplar nenhum exercício compatível com essa atividade. A atividade de subir escada é uma tarefa que demanda maior esforço físico⁴⁶ e a habilidade em realizá-la bem como o tempo gasto para a sua execução têm sido relacionados ao desempenho funcional e à qualidade de vida de pessoas com DP. Estudos constataram que intervenções direcionadas à melhor execução dessa atividade promoveram melhora da performance funcional desses pacientes.⁴⁶⁻⁴⁸ Sugere-se o acréscimo de exercícios com EAR no *step* ou escada (ação de subir e descer) para pesquisas futuras.

Em relação ao somatório das pontuações dos itens do PAP, houve redução significativa após a intervenção, havendo apenas um paciente que manteve o somatório. Apesar disso, destaca-se que os pacientes da amostra estão constantemente vinculados a atividades de assistência e isso contribui para um bom desempenho. São necessários mais estudos para a elucidação das repercussões de um protocolo de exercícios associado à EAR sobre o PAP relacionado à mobilidade utilizando a CIF.

Estudos que analisassem a repercussão da aplicação de um protocolo de exercícios associado à EAR sobre o PAP relacionado à mobilidade utilizando a CIF não foram encontrados. Também não foram identificados estudos que tenham utilizado como avaliação do PAP na DP a seleção de itens da CIF, mas sim a aplicação de outros instrumentos comumente utilizados para a avaliação funcional e o enquadramento destes nos componentes da CIF.⁴⁹⁻⁵¹

A produção científica mundial relacionada ao tema ainda carece de trabalhos que utilizem a CIF de maneira quantitativa na prática clínica.⁵²⁻⁵⁴ Uma revisão de literatura encontrou apenas quatro estudos que relacionaram a CIF à DP, sendo a escolha dos domínios da CIF para classificar esses indivíduos considerada eficaz e adequada para fornecer uma descrição da funcionalidade e incapacidade na DP. Não foram encontrados estudos longitudinais que comparassem a CIF antes e após a utilização de intervenções como realizado na presente pesquisa.⁵⁵

Enfatiza-se a originalidade da presente pesquisa ao descrever as repercussões da fisioterapia motora associada à EAR com música personalizada através de um novo aplicativo para dispositivo móvel sobre o perfil de atividade e participação de sete pessoas com DP, utilizando como instrumento de avaliação uma seleção de itens da CIF. Das limitações, é importante refletir que estudos preliminares de intervenção não apresentam o rigor dos ensaios clínicos randomizados controlados, o que limita a extrapolação dos achados que devem ser interpretados com cautela.⁵⁶ Ademais, a não adequação da aplicação de EAR a todos os exercícios do protocolo também constituiu uma limitação.

Espera-se que este estudo fomente novas pesquisas que possam aprofundar a temática e o desenvolvimento tecnológico em saúde na DP. Ademais, espera-se estimular o uso da CIF como ferramenta para o planejamento de cuidados integrais, visando a melhora da qualidade de vida desta população.

Conclusão

Neste estudo, a fisioterapia motora associada à estimulação auditiva rítmica com música repercutiu positivamente sobre o Perfil de Atividade e Participação relacionado à mobilidade baseado na CIF em pessoas com doença de Parkinson.

Contribuição dos autores

IMA e ITGOG participaram da concepção, metodologia, análise e interpretação dos dados, redação do artigo e aprovação da versão final a ser publicada. KMCS e CAO participaram da concepção, metodologia, análise e interpretação dos dados, e aprovação da versão final a ser publicada. CCSAL e MGWSC contribuíram com a concepção, metodologia, interpretação dos dados, revisão crítica do artigo e aprovação da versão final baseada na experiência em gerontologia e doença de Parkinson.

Referências

1. Sant CR, Oliveira SG, Rosa EL, Sandri J, Durante M, Posser SR. Abordagem fisioterapêutica na doença de Parkinson. *Rev Bras Cienc Envelhec Hum*. 2008;5(1):80-9. [Link de acesso](#)
2. Artigas NR, Franco C, Leão P, Rieder CR. Instabilidade postural e quedas são mais frequentes em pacientes com doença de Parkinson com pior mobilidade de tronco. *Arq. Neuro-Psiquiatr*. 2016;74(7):519-23. [DOI](#)
3. Organização Mundial da Saúde. Como usar a CIF: um manual prático para o uso da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF): versão preliminar para discussão. Brasília: OMS; 2013. [Link de acesso](#)
4. Di Nubila HBV. Uma introdução à CIF - Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. *Rev Bras Saude Ocup*. 2010;35(121):122-123. [DOI](#)
5. Morris ME. Movement disorders in people with Parkinson's disease: a model for physical therapy. *Phys Ther*. 2000;80(6):578-97. [DOI](#)
6. Ferraz DD, Trippo KV, Duarte GP, Gomes Neto M, Santos KOB, Oliveira Filho J. The effects of functional training, bicycle exercise and exergaming on walking capacity of elderly with Parkinson's disease: a pilot randomized controlled single-blinded trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2018;99(5):826-33. [DOI](#)
7. Canning CG, Sherrington C, Lord SR, Fung VSC, Close JCT, Latt MD, et al. Exercise therapy for prevention of falls in people with Parkinson's disease: A protocol for a randomised controlled trial and economic evaluation. *BMC Neurol*. 2009; 9:4. [DOI](#)

8. Keus S, Munneke M, Graziano M, Paltamaa J, Pelosin E, Domingos J, et al. European physiotherapy guideline for Parkinson's disease. Nijmegen, NL: KNGF/ParkinsonNet; 2014. [Link de acesso](#)
9. Tomlinson CL, Herd CP, Clarke CE, Meek C, Patel S, Stowe R, et al. Physiotherapy for Parkinson's disease: a comparison of techniques. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;2014(6):CD002815. [DOI](#)
10. Dreu MJ, van der Wilk ASD, Poppe E, Kwakkel G, van Wegen EEH. Rehabilitation, exercise therapy and music in patients with Parkinson's disease: a metaanalysis of the effects of music-based movement therapy on walking ability, balance and quality of life. *Parkinsonism Relat Disord*. 2012;18(Suppl 1):S114-9. [DOI](#)
11. Yamashita FC, Saito TC, Almeida IA, Barboza NM, Santos SMS. Efetividade da fisioterapia associada à musicoterapia na doença de Parkinson. *ConsScientiae Saude*. 2012;11(4):677-84. [DOI](#)
12. 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. [Link de acesso](#)
13. Jurado-Noboa C. La Musicoterapia Neurológica como modelo de Neurorrehabilitación. *Rev Ecuat Neurol*. 2018;27(1):72-9. [Link de acesso](#)
14. Brancatisano O, Baird A, Thompson WF. Why is music therapeutic for neurological disorders? The Therapeutic Music Capacities Model. *Neurosci Biobehav Rev*. 2020;112:600-15. [DOI](#)
15. Côrte B, Lodovici Neto P. A musicoterapia na doença de Parkinson. *Cienc Saude Coletiva*. 2009;14(6):2295-304. [DOI](#)
16. Santos FR, Coronago VMMO. Uso da musicoterapia como terapia alternativa no tratamento da doença de Parkinson. *Id on Line Rev Psic*. 2017;11(35):341-60. [Link de acesso](#)
17. Ghai S, Ghai I, Schmitz G, Effenberg AO. Effect of rhythmic auditory cueing on parkinsonian gait: A systematic review and meta-analysis. *Sci Re8*. 2018;8:506. [DOI](#)
18. Bella SD, Dotov D, Bardy B, Cock VC. Individualization of music based rhythmic auditory cueing in Parkinson's disease. *Ann N Y Acad Sci*. 2018;1423(1):308-17. [DOI](#)
19. Ministerio da Saúde do Brasil. Secretaria de Atenção à Saúde. Portaria Conjunta nº 10, de 31 de outubro de 2017. Aprova o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Doença de Parkinson. Brasília: Diário Oficial da União; 9 nov 2017. [Link de acesso](#)
20. Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism: onset, progression and mortality. *Neurology*. 1967;17(5):427-42. [DOI](#)
21. Brasil. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Brasília: Diário Oficial da União; 13 jun 2013. [Link de acesso](#)
22. Brucki SMD, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PHF, Okamoto IH. Sugestões para o uso do Mini-exame do estado mental no Brasil. *Arq Neuro-Psiquiatr*. 2003;61(3B):777-81. [DOI](#)
23. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for rating the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. 1975;12(3):189-98. [DOI](#)
24. Beck AT, Ward CH, Mendelson M, Mock J, Erbaugh J. An inventory for measuring depression. *Arch Gen Psychiatry*. 1961;4(6):561-71. [DOI](#)
25. Organização Panamericana de Saúde (OPAS), Organização Mundial de Saúde (OMS). CIF: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde [Centro Colaborador da Organização Mundial da Saúde para a Família de Classificações Internacionais]. São Paulo: Edusp; 2003. [Link de acesso](#)
26. Capato TTC, Domingos JMM, Almeida LRS. Versão em português da Diretriz Europeia de Fisioterapia para a doença de Parkinson. São Paulo: OmniFarma; 2015. [Link de acesso](#)
27. Lang JT, Kassin TO, Devaney LL, Colon-Semenza C, Joseph MF. Test-retest reliability and minimal detectable change for the 10-meter walk test in older adults with Parkinson's disease. *J Geriatr Phys Ther*. 2016;39(4):165-70. [DOI](#)
28. Dalton DS, Cruickshanks KJ, Klein BEK, 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](#)

29. Bouça-Machado R, Maetzler W, Ferreira JJ. What is functional mobility applied to Parkinson's disease? *J Parkinsons Dis.* 2018;8(1):121-30. [DOI](#)
30. Souza A, Barreto MM, Santos SMS. Avaliação da atividade funcional e qualidade de vida em mulheres com doença de Parkinson. *Saude Pesqui.* 2010;3(2):167-72. [Link de acesso](#)
31. Scalzo PL, Teixeira-Júnior AL. Participação dos núcleos da base no controle do tônus e da locomoção. *Fisioter Mov.* 2009;22(4):595-603. [Link de acesso](#)
32. Andrade FG, Castaneda L, Mello P, Silveira H. Abordagem da funcionalidade e dos fatores ambientais em pacientes com doença de Parkinson através do checklist da Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF). *Persp Online Biol Saude.* 2012;6(2):30-4. [Link de acesso](#)
33. Morris ME, Iansek R, Matyas TA, Summers JJ. The pathogenesis of gait hypokinesia in Parkinson's disease. *Brain.* 1994;117(5):1169-81. [DOI](#)
34. Boso M, Politi P, Barale F, Enzo E. Neurophysiology and neurobiology of the musical experience. *Funct Neurol.* 2006;21(4):187-91. [Link de acesso](#)
35. Nombela C, Hughes LE, Owen AM, Grahn JA. Into the groove: can rhythm influence Parkinson's disease? *Neurosci Biobehav Rev.* 2013;37(10 Pt 2):2564-70. [DOI](#)
36. Polston JE, Rubbinaccio HY, Morra JT, Sell EM, Glick SD. Music and methamphetamine: conditioned cue-induced increases in locomotor activity and dopamine release in rats. *Pharmacol Biochem Behav.* 2011;98(1):54-61. [DOI](#)
37. Franco CRC, Leão P, Townsend R, Rieder CRM. Reliability and validity of a scale for measurement of trunk mobility in Parkinson's disease: Trunk Mobility Scale. *Arq Neuropsiquiatr.* 2011;69(4):636-41. [DOI](#)
38. Schenkman M, Shipp KM, Chandler J, Studenski SA, Kuchibhatla M. Relationships between mobility of axial structures and physical performance. *Phys Ther.* 1996;76(3):276-85. [DOI](#)
39. Spaulding SJ, Barber B, Colby M, Cormack B, Mick T, Jenkins ME. Cueing and gait improvement among people with Parkinson's disease: a meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013;94(3):562-70. [DOI](#)
40. Matsumoto L, Magalhães G, Antunes GL, Pasin CT. Efeitos do estímulo acústico rítmico na marcha de pacientes com doença de Parkinson. *Rev Neurocienc.* 2014;22(3):404-9. [DOI](#)
41. Benoit CE, Bella SD, Farrugia N, Obrig H, Mainka S, Kotz SA. Musically cued gait-training improves both perceptual and motor timing in Parkinson's disease. *Front Hum Neurosci.* 2014;8:494. [DOI](#)
42. Tomlinson CL, Patel S, Meek C, Herd CP, Clarke CE, Stowe R, et al. Physiotherapy intervention in Parkinson's disease: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2012;345:e5004. [DOI](#)
43. Raglio A, Oasi O. Music and health: what interventions for what results? *Front Psychol.* 2015;6:230. [DOI](#)
44. Coste A, Salesse RN, Gueugnon M, Marin L, Bardy BG. Standing or swaying to the beat: Discrete auditory rhythms entrain stance and promote postural coordination stability. *Gait Posture.* 2018;59:28-34. [DOI](#)
45. Kadivar Z, Corcos DM, Foto J, Hondzinski JM. Effect of step training and rhythmic auditory stimulation on functional performance in Parkinson patients. *Neurorehabil Neural Repair.* 2011;25(7):626-35. [DOI](#)
46. Chaves CMCM, Mitre NCD, Liberato FA. Efeitos de um programa de fisioterapia em pacientes com doença de Parkinson. *Rev Neurocienc.* 2011;19(3):484-90. [Link de acesso](#)
47. Goulart F, Santos CC, Teixeira-Salmela LF, Cardoso F. Análise do desempenho funcional em pacientes portadores de doença de Parkinson. *Acta Fisiatr.* 2004;11(1):12-6. [Link de acesso](#)
48. Rodrigues-de-Paula F, Lima LO; Teixeira-Salmela LF, Cardoso F. Exercício aeróbio e fortalecimento muscular melhoram o desempenho funcional na doença de Parkinson. *Fisioter Mov.* 2011;24(3):379-88. [DOI](#)
49. Ellis T, Cavanaugh JT, Earhart GM, Ford MP, Foreman KB, Fredman L, et al. Factors associated with physical behavior in people with Parkinson's disease. *Phys Ther.* 2011;91(12):1838-48. [DOI](#)
50. King LA, Salarian A, Mancini M, Priest KC, Nutt J, Serdar A, et al. Exploring outcome measures for exercise intervention in people with Parkinson's disease. *Parkinsons Dis.* 2013;2013:572134. [DOI](#)

51. Bettecken K, Bernhard F, Sartor J, Hobert MA, Hofmann M, Gladow T, et al. No relevant association of kinematic gait parameters with Health-related Quality of Life in Parkinson's disease. *PLoS One*. 2017;12(5):e0176816. [DOI](#)
52. Castaneda L, Bergmann A, Bahia L. A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde: uma revisão sistemática de estudos observacionais. *Rev Bras Epidemiol*. 2014;17(2):437-51. [DOI](#)
53. Ruaro JA, Ruaro MB, Souza DE, Fréz AR, Guerra RO. Uma visão geral e perfil do uso da CIF no da CIF no Brasil - uma década de história. *Rev Bras Fisioter*. 2012;16(6):454-62. [DOI](#)
54. Castaneda L, Castro SS. Publicações brasileiras referentes à Classificação Internacional de Funcionalidade. *Acta Fisiatr*. 2013;20(1):29-36. [Link de acesso](#)
55. Wojciechowski AS, Zotz TGG, Loureiro APC, Israel VL. The international classification of functioning, disability and health as applied to parkinson's disease: a literature review. *Adv Parkinson's Dis*. 2016;5(2):29-40. [DOI](#)
56. Abbott JH. The distinction between randomized clinical trials (RCTs) and preliminar feasibility and pilot studies; What they are and are not. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2014;44(8):555-8. [DOI](#)