
Construção de um ábaco artesanal para estímulo cognitivo e motor dos idosos com Parkinson

Construction of a handmade abacus for cognitive and motor stimulation of elderly people with Parkinson's disease

Luana Santos Pires^{1*}, Luzia Almeida de Oliveira Neumann¹, Ana Carolina da Conceição Figueredo¹, Tatiane Lima dos Santos¹, Maria Penha Oliveira Belém², Leila Valverde Ramos²

RESUMO

O tratamento da Doença de Parkinson (DP) apresenta alto custo, o qual reflete nos aspectos socioeconômicos dos idosos. Assim, com o intuito de assegurar a continuidade das intervenções terapêuticas propostas, torna-se necessário buscar alternativas mais econômicas e sustentáveis. O objetivo do presente trabalho foi construir um ábaco artesanal com materiais de baixo custo para estimulação cognitiva e motora dos idosos com DP. Trata-se de um relato de experiência, no qual acadêmicos de fisioterapia de uma instituição de ensino superior privada, desenvolveram um ábaco artesanal mediante a utilização de papelão, barbante, miçangas, caneta e tesoura. Acredita-se que o recurso elaborado pode ser promissor para estimulação cognitiva e motora dos idosos, com resultados significativos no tratamento da DP. Ademais, percebe-se a importância de iniciativas como esta, já que, por meio da confecção de recursos terapêuticos, é possível viabilizar a continuidade do tratamento, nomeadamente para os pacientes de baixa renda. Espera-se que este recurso econômico, sustentável, prático, portátil, dinâmico, lúdico e interativo, possa ser útil para o tratamento da DP com vistas a melhorar a qualidade de vida dos idosos.

Palavras-chave: Ábaco; Doença de Parkinson; Tecnologia de baixo custo; Declínio cognitivo; Deficiência de coordenação; idosos.

ABSTRACT

The treatment of Parkinson's Disease (PD) has a high cost, which reflects on the socioeconomic aspects of the elderly. Thus, in order to ensure the continuity of the proposed therapeutic interventions, it is necessary to seek more economical and sustainable alternatives. The objective of the present work was to build a handmade abacus with low-cost materials for cognitive and motor stimulation of the elderly with PD. Physiotherapy students from a private higher education institution, located in Salvador-Bahia, developed a handmade abacus using cardboard, string, beads, pen and scissors. It is believed that the therapeutic resource developed may be promising for cognitive and motor stimulation of the elderly, with significant results in the treatment of older people with motor or cognitive deficit in PD. Furthermore, we realize the importance of initiatives like this, since, by making low-cost therapeutic resources, it is possible to enable the continuity of the recommended treatment, particularly for low-income patients. It is hoped that this economical, sustainable, practical, portable, dynamic, playful and interactive resource may be useful for the treatment of PD with a view to improving the quality of life of the elderly.

Keywords: Abacus; Parkinson's Disease; Low cost technology; Cognitive decline; Coordination impairment; elderly.

¹ Centro Universitário de Salvador *E-mail: luanaspires@outlook.com

² Universidade Federal da Bahia

INTRODUÇÃO

Observa-se, em todo o mundo, um crescimento gradual do número de idosos, o que acarreta preocupações em diversos setores da sociedade e desperta o interesse progressivo da comunidade acadêmica no sentido de tentar solucionar os possíveis problemas relacionados a essa faixa etária. É necessário realçar que o crescimento acelerado da população idosa tem ocorrido, possivelmente, devido aos avanços dos recursos de saúde e à diminuição nas taxas de natalidade (ALVES *et al.*, 2020; IBGE, 2022). Refere-se ainda que esta demanda populacional traz diversas modificações e adversidades para a sociedade em todos os aspectos, especificamente no que diz respeito à saúde, o que é capaz de suscitar o aparecimento das doenças crônico-degenerativas, que podem vir acompanhadas de incapacidades e perda da qualidade de vida (MIRANDA; MENDES; SILVA, 2016).

O envelhecimento é um fenômeno fisiológico marcado por alterações cognitivas, musculoesqueléticas e motoras (ANGELIM *et al.*, 2020). Para além disso, observa-se declínio da memória, tendência à redução das células nervosas, diminuição na velocidade de transmissão dos impulsos nervosos e mudanças no sistema imunológico, o que torna os idosos mais suscetíveis a patologias como a Doença de Parkinson (DP), considerada uma afecção rara em jovens, porém, muito comum em idosos. Clinicamente, a DP apresenta um conjunto de sintomas motores cardinais — bradicinesia (lentidão dos movimentos), rigidez e tremor de repouso; sintomas motores secundários — micrografia, comprometimento da coordenação motora grossa e fina; e, sintomas não motores — déficit cognitivo, que possui grande contribuição para o prognóstico geral da doença, já que pode afetar severamente a qualidade de vida e a funcionalidade dos indivíduos acometidos pela doença, além de acarretar consequências econômicas significativas desde os estágios iniciais da DP (MOUSTAFA *et al.*, 2016; AARSLAND *et al.*, 2021).

O tratamento dos sintomas motores e cognitivos da DP requer uma ação interdisciplinar, na qual o fisioterapeuta possui grande importância visto que pode atuar em todos os estágios da patologia. Menciona-se, por exemplo, algumas estratégias terapêuticas que são comumente utilizadas para estimulação motora e cognitiva da DP: exercícios de fortalecimento muscular global; treino de marcha e equilíbrio; exercícios de dupla tarefa; reabilitação cognitiva; exercícios associados às atividades de vida diária; musicoterapia; incentivo à repetição das funções; utilização de tecnologias por intermédio dos *games* (RADDER *et al.*, 2020; CEMIM *et al.*, 2022).

Nesse contexto, destaca-se o ábaco, dispositivo tradicional que representa os números por meio de um formato visuoespacial que facilita as operações aritméticas. No que se refere aos sintomas motores da DP, o ábaco poderá estimular a melhora ou manutenção da amplitude de movimentos dos membros superiores, bem como os movimentos de coordenação motora fina. Sob o ponto de vista cognitivo, a literatura tem descrito que desafios impostos através do ábaco possuem potencial de melhorar diversas habilidades, que incluem matemática, memória de trabalho e processamento de grandezas numéricas. Além disso, o treinamento pode resultar em mudanças neuro-funcionais e anatômicas que estão, em grande parte, localizadas dentro das regiões fronto-parietal e occipito-temporal do cérebro. Algumas dessas mudanças neurais podem explicar as melhoras cognitivas induzidas pelo treino (WANG, 2020).

Portanto, fica evidente os inúmeros benefícios motores e cognitivos que o tratamento com o ábaco pode propiciar ao idoso com DP. Diante dos comprometimentos observados com o avanço da doença, sem perspectiva de cura até o momento, o uso do ábaco artesanal pode ser uma intervenção terapêutica promissora, com boas perspectivas no sentido de, ao menos, retardar o avanço da patologia. Sabe-se que muitos idosos não possuem condição financeira para adquirirem recursos de alto custo. Desse modo, com a elaboração do ábaco, viabilizar-se-á o tratamento em qualquer tempo e local, bem como, garantir-se-á continuidade da proposta terapêutica. Assim, o presente trabalho tem como objetivo construir um ábaco artesanal com materiais de baixo custo para estimulação cognitiva e motora dos idosos com DP.

PERCURSO METODOLÓGICO

O presente estudo trata-se de um relato de experiência com o propósito de construir um ábaco artesanal com materiais de baixo custo para estimulação cognitiva e motora dos idosos com DP. Inicialmente, a pesquisa foi realizada por acadêmicos do curso de fisioterapia de uma instituição de ensino superior privada, localizada na cidade de Salvador-Bahia, ao longo do estágio da disciplina Fisioterapia Neurofuncional, cursado no semestre 2021.2, experienciado em uma Instituição de Longa Permanência para Idosos (ILPI). Para elaboração do recurso terapêutico, os discentes inspiraram-se em ábacos romanos existentes desde a época medieval, que evoluíram ao longo da história, nomeadamente, os ábacos tipo mesa com fichas soltas e várias colunas verticais; os ábacos portáteis de metal por onde deslizam pequenas esferas; os ábacos com fichas

marcadas por símbolos numéricos; e, os ábacos com fichas que correm por um fio vertical (IBIAPINA, 2018).

Os materiais utilizados para a elaboração do recurso foram os seguintes: papelão, barbante, miçangas, fita métrica, caneta e tesoura. A construção do ábaco artesanal envolveu os passos assim discriminados: 1) recortou-se o papelão com 20 cm de largura e 22 cm de comprimento; 2) com uma caneta foram realizados 7 furos em cada lateral do papelão; 3) cada furo distanciou-se uns dos outros por 3 cm (verticalmente), 17 cm (horizontalmente) e, 1,5cm de distância das laterais do papelão; 4) em seguida, foram recortados 8 pedaços de barbante com 50 cm cada um; 5) colocou-se 5 unidades de miçangas de cores diferenciadas (rosa, laranja e roxo) em cada barbante; 6) os barbantes foram fixados nos furos laterais em posições horizontais e amarrados na parte de trás do papelão de forma que permanecesse rígido; 7) seguiu-se a sequência de cores: rosa, laranja, roxo, rosa, laranja roxo (no último barbante inferior as três cores ficaram juntas); 8) para finalizar, realizou-se 2 furos na parte superior do papelão separados 6 cm das laterais e, 9 cm entre um furo e outro; 9) o último barbante foi fixado nos furos de forma que possa ser pendurado em parafusos ou pregos em uma parede para futura utilização.

Após o ábaco estar pronto e para finalizar o estágio supramencionado, o grupo de acadêmicos, apresentou o recurso elaborado aos demais discentes da turma. Neste mesmo momento, escolheu-se aleatoriamente cinco colegas para que testassem o ábaco artesanal, o qual foi pendurado em uma parede. Posteriormente, foi dado o seguinte comando aos discentes: “com a mão direita, desloque duas miçangas roxas do lado direito para o lado esquerdo, de modo a alternar as pontas de cada um dos dedos com o polegar.” Todos realizaram o que foi proposto; identificaram as falhas na construção do recurso que poderiam dificultar a realização do desafio proposto (tipo de material utilizado ou método de elaboração); detectaram dificuldades que, porventura possam surgir por parte dos idosos que venham a utilizar o ábaco (posicionamento do recurso ou do próprio idoso); e, apresentaram opções de exercícios para idosos com DP por meio do ábaco construído.

Em seguida, os autores da pesquisa procederam aos ajustes possíveis no recurso e registraram as críticas e observações para futuras alterações na confecção de um próximo ábaco para a população específica de idosos com DP.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado do presente trabalho foi a construção de um ábaco artesanal com materiais de baixo custo para estimulação cognitiva e motora dos idosos com DP. Dentre as opções de materiais existentes para a confecção do ábaco, utilizou-se, preferencialmente, materiais recicláveis, tais como, o papelão (Figura 1). A esse respeito, Abarca-Guerrero e colaboradores (2022) ressaltam que a urbanização, o crescimento populacional e o aumento do consumo são alguns dos fatores que resultam em maior desperdício. Nesse contexto, a reciclagem tem se apresentado como uma importante estratégia para reduzir a quantidade de materiais que englobam os locais de descarte como destino final. Portanto, a utilização de materiais de baixo custo ou recicláveis escolhidos para a elaboração do ábaco artesanal desta pesquisa, representa uma atitude consciente, já que envolve preocupação acerca do impacto das ações realizadas pelo profissional da saúde, no meio ambiente. Outro fator importante é o incentivo à redução do consumo e à diminuição do desperdício, o que desperta para a questão da sustentabilidade, desde a fase universitária dos jovens.

Figura 1 – Imagem do ábaco artesanal em construção.



Fonte: Próprios autores (2023).

Ademais, é importante mencionar que o ábaco aqui elaborado só possui três cores, porém, é possível inserir diversas quantidades, cores e tamanhos, bem como variar as direções, sequências e posicionamentos, de modo a facilitar ou dificultar o exercício a ser realizado, mediante o estágio da DP. Ressalta-se ainda o fato de o ábaco conter cores vivas e diferentes, o que se configura como uma vantagem. A esse respeito, Yada e colaboradores (2021) explicam que com o avançar da idade é observado estreitamento do campo visual, que acarreta redução das funções cognitivas e motoras. Por conseguinte, a redução do campo visual exerce influência crítica, não apenas nas atividades da vida

diária, mas também na segurança dos idosos. Desse modo, a escolha pelas cores foram fatores importantes na confecção do ábaco artesanal, uma vez que possui importante papel nas funções cognitivas do idoso, tal como é referenciado por Ramos e colaboradores (2022). Ao se elaborar um recurso terapêutico direcionado para a prevenção e o tratamento dos sintomas motores e cognitivos associados à DP, há ainda que se ressaltar a simplicidade e a objetividade como aspectos relevantes, visto que as alterações na memória e na atenção podem dificultar a compreensão do idoso.

A escolha do ábaco artesanal no presente trabalho se deu por ser um recurso clássico, utilizado desde a antiguidade para auxiliar nos cálculos matemáticos (SUGDEN, 1981) e, recentemente, estar associado aos défices cognitivos e motores em crianças (YAO *et al.*, 2023) e idosos (MATÍAS *et al.*, 2016; LIMA-SILVA *et al.*, 2021; SPINELLI; VASCONCELOS, 2021). Além disso, como vantagens, o ábaco artesanal criado nesta pesquisa pode ser utilizado por grupos de idosos ou individualmente; no próprio domicílio; em instituições de longa permanência; ou, em qualquer outro local, o que o torna, portanto, um equipamento portátil. Spinelli e Vasconcelos (2021) realizaram uma pesquisa com o propósito de desenvolver, juntamente com um grupo de idosos, um ábaco artesanal. Os autores observaram que ao construírem o recurso coletivamente, instigou-se a reflexão acerca das possíveis associações do ábaco com as situações cotidianas; despertou-se a vontade de aprender e melhorar os conhecimentos; e, trouxe mais entusiasmo e interesse dos idosos pela atividade desenvolvida. Tais resultados indicaram que o ábaco é uma ferramenta excelente para se trabalhar as funções cognitivas e motoras dos idosos. Para além disso, o fato de ser artesanal, elaborado coletivamente, foi favorecido pela interação social, o que, possivelmente, potencializou os efeitos esperados e pode proporcionar maior estímulo da função cognitiva desses indivíduos.

É importante mencionar que o ábaco artesanal elaborado neste estudo, ao ser utilizado à posteriori na prática clínica, objetivar-se-á realizar desafios e exercícios propostos pelos fisioterapeutas ao longo das sessões, relacionados aos domínios motores e cognitivos, mediante diversificação das cores, tamanhos e posicionamento das miçangas dispostas paralelamente no ábaco. A esse respeito, Spinnelli e Vasconcellos (2021) em sua pesquisa, construíram um ábaco artesanal com idosos institucionalizados usando materiais como, isopor, palitos de churrasco e argolas coloridas. Ao longo da construção do ábaco, as pesquisadoras incitaram discussões acerca do instrumento, informações sobre a funcionalidade e relação com a origem da matemática. Durante as explanações,

as pesquisadoras pediram que as idosas cortassem o isopor em um pequeno retângulo, em seguida, apanhassem cinco palitos de churrasco e fixassem um ao lado do outro no isopor. A seguir, deveriam escrever os dados matemáticos correspondentes em cada palito (unidade, dezena, centena, unidade de milhar e unidade de milhão). Os resultados mostraram simplicidade nos ábacos construídos pelos idosos, não obstante, sem negligenciar o potencial do recurso elaborado para prevenir ou tratar os défices cognitivos relacionados à idade.

No presente trabalho, com a finalidade de simular uma sessão de fisioterapia do idoso com DP, cinco colegas de turma dos autores realizaram uma sequência de exercício, envolvendo comandos verbais, com ações motoras e cognitivas. Para realizar o proposto, cada acadêmico, ficou em pé, de frente para o ábaco pendurado em uma parede, onde realizaram os exercícios conforme indicação (figura 2).

Figura 2 – Imagem do ábaco artesanal pendurado na parede pronto para ser utilizado.



Fonte: Próprios autores (2023).

Nesta sessão de fisioterapia teste, cada acadêmico realizou apenas dois comandos e uma única vez (Figura 3), contudo, deve-se executar o exercício conforme a meta pretendida e a condição clínica do idoso com DP. Dentre os objetivos fisioterapêuticos da DP, destacam-se a redução da progressão das limitações físicas por meio do estímulo da movimentação passiva e ativa dos membros; melhorar o grau de força muscular; orientar em relação às alterações posturais; treinar a preensão fina; aprimorar a coordenação motora global; treino de marcha com a intenção de prevenir as quedas; e, estímulo cognitivo associado ao cotidiano (SILVA; CARVALHO, 2019). Desse modo, percebe-se que, de uma forma geral, a fisioterapia tem o propósito de auxiliar a reduzir

os sintomas e proporcionar melhora na qualidade de vida do paciente com DP. Para tanto, o profissional deve traçar um plano de tratamento de acordo com cada paciente, preferencialmente, com participação efetiva do idoso no processo da reabilitação.

Figura 3 – Imagem do ábaco artesanal durante a simulação de uma sessão de fisioterapia.



Fonte: Próprios autores (2023).

É necessário ressaltar que o sintoma motor mais prevalente da DP é o tremor, seguido por rigidez e bradicinesia – lentidão dos movimentos voluntários, a qual atinge regiões como pernas, braços e mãos (BIZERRA *et al.*, 2021; SILVA *et al.*, 2022). A progressão e o controle dos sintomas motores relacionados à DP, especificamente, o tremor, podem ser desafiadores, pois a resposta aos agentes dopaminérgicos pode ser insuficiente, particularmente em pacientes com DP que possuem dominância do tremor em comparação com o subtipo acinético/rígido (ABUSRAIR *et al.*, 2022). O tremor pode ser reenergente, postural leve e latente, observados nas extremidades, estando mais presente nas mãos. A rigidez geralmente ocorre no mesmo lado do tremor, em regiões diversas do corpo. A instabilidade corporal acarreta sensação de desequilíbrio e, na fase mais avançada, pode suscitar perdas cognitivas (SILVA *et al.*, 2021). O sistema nervoso central passa a ser menos exercitado e prejudica a inibição do globo pálido, o que torna o tálamo motor mais ativo. Com isso, a atividade da musculatura postural e a rigidez também se tornam mais ativas, inibem o tálamo motor, há diminuição do estímulo nas regiões cortical motora, pré-motora e pré-frontal, que, por conseguinte, ocasionam um dos sintomas motores da DP: a bradicinesia (BIZERRA *et al.*, 2021). Na fase mais avançada da doença todos os sintomas motores causam sequelas, as quais comprometem o sistema como um todo. Deste modo, nesta fase, os pacientes acometidos apresentam tremores em

repouso, rigidez muscular bilateralmente, dificuldade em realizar movimentos voluntários, lentificação dos reflexos e movimentos do corpo (CABREIRA; MASSANO, 2019).

Na presença dos sintomas motores, é válido referir que uma opção para utilização do ábaco artesanal elaborado é a movimentação das miçangas lateralmente, que pode ser guiada ou não pelo fisioterapeuta em um primeiro momento. O fato de as miçangas serem diferenciadas por cores, direção, sequências, números e posicionamentos, poderá melhorar ou manter a amplitude dos movimentos articulares do membro superior; incrementar os movimentos de coordenação motora fina, de modo a ativar, concomitantemente, além da função motora, a cognitiva por meio dos números; estimular a função visual mediante cores, e, auditiva através da atenção requerida pela orientação que será fornecida pelo fisioterapeuta.

Acerca do declínio cognitivo nos indivíduos com DP, sabe-se que existe variabilidade que pode avançar, desde o déficit cognitivo leve e ligeiro, à demência. A esse respeito Lima-Silva e colaboradores (2021) em uma revisão de literatura, visaram identificar o efeito no uso do *abacus-based mental*, de forma a verificar a aplicabilidade do recurso como método de estimulação cognitiva para idosos, no qual os participantes inicialmente aprenderam como manusear o instrumento e em seguida como realizar cálculos. Foram apresentados benefícios do treino cognitivo, inclusive em idosos já com algum comprometimento neste sistema. Wang (2020) acrescenta que o *abacus-based mental* possui potencial para incrementar inúmeras competências cognitivas, como por exemplo, a memória de trabalho e o processamento numérico, o que gera alterações neurofuncionais positivas e melhorias cognitivas induzidas pelo treino.

Conforme a literatura científica disponível, diversas pesquisas têm sido realizadas com o intuito de desenvolver e estimular a função cognitiva dos idosos com DP, nas quais foram encontradas atividades equivalentes ao do presente estudo, com destaque para o estudo de Ibiapina (2018). Este autor elaborou um ábaco artesanal, juntamente com alunos do ensino fundamental, em uma escola municipal na cidade de Natal-RN. Para tanto, utilizaram régua, pincel e cartolina – materiais selecionados pelo fato de serem de fácil acesso e de baixo custo. Os alunos desenharam linhas que representavam as colunas da unidade, da dezena e da centena, e recortaram a cartolina em formatos de círculos, que ao serem colocados nas colunas representariam os números, de modo a atingir, assim, o objetivo do ensino da matemática por meio do ábaco. Como semelhança ao presente

estudo, tem-se a construção do recurso mediante o uso de materiais de baixo custo, com intuito de estimulação cognitiva, embora o público não seja direcionado aos idosos com DP.

Há que ressaltar uma outra pesquisa desenvolvida igualmente com estudantes do ensino fundamental, na qual foi desenvolvido o “Soroban dos Inteiros”, inspirado no ábaco. O instrumento possuía dois lados, um positivo (vermelho) e outro negativo (preto), diferenciados pela marcação central e pelas texturas das bolinhas validadas. O material possuía quatro classes positivas do lado direito e quatro classes negativas do lado esquerdo. Cada classe possuía três hastes verticais nas quais eram registradas as unidades, as dezenas e as centenas na ordem da direita para a esquerda (FELIPE *et al.*, 2022). Os achados decorrentes da elaboração do “Soroban dos Inteiros” coincidem com o ábaco artesanal do presente estudo pois ambos foram construídos com o auxílio de um docente; o material utilizado (bolinhas) foi semelhante às miçangas; o desafio proposto deu-se por meio da movimentação lateral das bolinhas com estímulo à realização dos movimentos de pinça; houve incentivo ao toque nas diferentes texturas de materiais; e, por fim, realizou-se cálculos matemáticos.

Os resultados do presente trabalho também coincidem com os encontrados por Zhou e colaboradores (2020), que observaram em um estudo com o ábaco em 38 participantes (18 no grupo de treinamento e 20 no grupo controle), com transtornos psiquiátricos ou problemas neurológicos e média de idade de 21 anos. Nesta investigação, o grupo de treinamento recebeu aulas e treino de como utilizar o ábaco e resolver cálculos durante 20 dias alternados, com durabilidade de 90 minutos cada sessão. Os participantes foram ensinados pela primeira vez a fazer cálculos simples com um ábaco físico e instruídos a memorizar as dicas de cálculo, bem como, foram incentivados a utilizar a disposição das contas usando os dedos adequadamente. Após dominar esta etapa, foram induzidos a imaginarem um ábaco mental e fazer cálculos com o mesmo, inclusive com a movimentação dos dedos para auxiliar a operação. Já o grupo controle apenas resolvia os cálculos sem qualquer tipo de treinamento. Os resultados apontaram efeitos positivos sobre diversas funções cognitivas que incluem a memória a curto prazo no grupo experimental ($p < 0,001$), enquanto no grupo controle manteve-se estável ($p = 0,387$), o que sugere uma ação positiva do ábaco nos aspectos cognitivos avaliados, corroborando os achados anteriores (IBIAPINA, 2018; FELIPE *et al.*, 2022).

Nessa mesma direção, refere-se ainda o trabalho desenvolvido por Matías e colaboradores (2016), que realizaram um estudo com 20 idosos, atendidos no Serviço de Neurologia do Hospital Clínico San Carlos de Madrid e na Seção de Neurologia do Hospital Universitário Rio Infanta Cristina de Parla (Madri), cujo objetivo principal foi avaliar a usabilidade, a satisfação e o cumprimento do programa de estimulação populacional por meio do ábaco. Os participantes foram divididos em grupos de indivíduos saudáveis (n=6); pacientes diagnosticados com deterioração amnésico cognitivo leve (n=6); e, pacientes com diagnóstico de provável Doença de Alzheimer em estágio leve (n=8). A investigação foi realizada em 10 sessões de 150 minutos (2 vezes na semana) com auxílio de 2 terapeutas. Dentre os principais achados, pode-se destacar a mudança significativa na pontuação do Mini Exame do Estado Mental (de 23,1 para 24,9), a qual evidenciou que o uso do ábaco é capaz de estimular a memória dos idosos a curto prazo e melhorar a conectividade funcional dos idosos.

Como mencionado anteriormente, alguns ajustes foram realizados após a sessão de fisioterapia teste com os acadêmicos no presente estudo, todavia, é necessário submeter o ábaco ao público específico de idosos com DP, e, se necessário, reajustá-lo. Nesse ínterim, em relação às críticas e sugestões para aperfeiçoamento, tem-se: 1) ao realizar a sessão de fisioterapia teste, o acadêmico ficou em pé e conseguiu realizar o exercício sem dificuldade, no entanto, possivelmente, um idoso com DP, a depender do estágio da patologia em que se encontre, poderá apresentar dificuldades. Uma alternativa mais segura é o idoso sentar-se em uma cadeira, colocar o ábaco artesanal em cima de uma mesa e realizar os exercícios conforme indicação do fisioterapeuta; 2) ao longo da realização do exercício proposto, o fisioterapeuta pode observar o tempo dispendido em cada atividade, assim como o intervalo de tempo entre um exercício e outro. Tal fato é capaz de sugerir que o resultado pode ser utilizado como uma ferramenta de auxílio à avaliação do comprometimento cognitivo e motor dos idosos com DP; 3) é importante realçar que na sessão teste deste estudo não houve limite de tempo para a realização de cada exercício, porém, o fisioterapeuta pode dificultar a proposta cronometrando o tempo para realização da mesma; 4) posteriormente à conclusão do exercício proposto, é importante que o idoso receba um feedback, com a demonstração mais próxima do correto para a realização do exercício; 5) os ábacos construídos podem ser posteriormente doados para instituições de longa permanência, preferencialmente para idosos de baixa renda, após validação como recurso terapêutico.

Como limitações deste trabalho destaca-se o próprio delineamento e tipo do estudo. Para futuras investigações, sugere-se a utilização do ábaco artesanal em pesquisas de corte transversal e longitudinal realizadas na comunidade, em hospitais ou em instituições de longa permanência para idosos com o propósito de obter dados robustos sobre a eficácia do ábaco no auxílio ao desenvolvimento cognitivo e motor de idosos com DP.

CONFLITOS DE INTERESSE

Não há conflitos de interesse há declarar entre os autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de materiais recicláveis e de baixo custo viabilizaram a construção do ábaco artesanal, o qual, por meio da possibilidade de diversificar as quantidades, cores, tamanhos, direções, sequências e posicionamentos, objetiva melhorar a amplitude de movimento articular, a força muscular, a coordenação motora fina, a capacidade de concentração, a memória recente e a atenção de idosos com DP. Por intermédio de um recurso econômico, sustentável, prático, portátil, dinâmico, lúdico e interativo, buscar-se-á estimular as perdas motoras e cognitivas pertinentes à DP em idosos. A simulação, mediante execução de uma sessão de fisioterapia teste, evidenciou a viabilidade do ábaco como recurso terapêutico e indicou a necessidade de ajustes na construção e aplicação para melhor adequação direcionada ao grupo de idosos com DP, em tratamentos futuros. O ábaco, apesar de ser um recurso antigo, já modificado em diversos formatos, pode ser promissor para estimulação cognitiva e motora dos idosos, com resultados significativos na DP. Espera-se que o recurso de baixo custo desenvolvido neste estudo possa ser utilizado como adjuvante nas intervenções terapêuticas em idosos, nomeadamente para os pacientes de baixa renda. Almeja-se que novos estudos possam ser realizados, por meio da utilização do ábaco artesanal em idosos com DP, com o propósito de alcançarem uma vida mais ativa, saudável e com melhor qualidade.

REFERÊNCIAS

AARSLAND, D. *et al.* Parkinson disease-associated cognitive impairment. **Nature Reviews Disease Primers**, v. 7, n. 47, p. 1-21, 2021. Doi:10.1038/s41572-021-00280-3.

ABARCA-GUERRERO, L. *et al.* Zero waste systems: barriers and measures to recycling of construction and demolition waste. **Sustainability**, v. 14, p. 15265. 2022. Doi: 10.3390/su142215265.

ABUSRAIR, A. H. *et al.* Tremor na Doença de Parkinson: da fisiopatologia às terapias avançadas. **Tremor and Other Hyperkinetic Movements**, v. 12, n. 29, p. 13. Doi: 10.5334/tohm.712.

ALVES, J. E. D. Envelhecimento populacional continua e não há perigo de um geronticídio. **Laboratório de Demografia e Estudos Populacionais**, 21 de junho de 2020. Disponível em: <https://www.ufjf.br/ladem/2020/06/21/envelhecimento-populacional-continua-e-nao-ha-perigo-de-um-geronticidio-artigo-de-jose-eustaquio-diniz-alves>. Acesso em: Nov. 2022.

ANGELIM, L. V. *et al.* A importância do olhar humanizado no estudo da gerontologia: compreendendo as peculiaridades fisiológicas do paciente idoso. **Anais do Congresso de Geriatria e Gerontologia**, UNIFACIG, v. 1, n. 1. Disponível em: <https://pensaracademico.unifacig.edu.br/index.php/congressogeriatrics/article/view/2570>. Acesso em: Nov. 2022.

BIZERRA, J. O. *et al.* Perfil epidemiológico da mortalidade por Parkinson secundário no Brasil, **Revista de Casos e Consultoria**, v. 12, n. 1, e-27297, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/casoseconsultoria/article/view/27297/15100>. Acesso em: Ago. 2022.

BRASIL. Divisão de Biblioteca do Ministério da Saúde. Saúde do idoso. **Ministério da Saúde**. Disponível em: https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/boletim_tematico/saude_idoso_outubro_2022-1.pdf. Acesso em: Fev. 2023.

CABREIRA, V. ; MASSANO, J. Doença de Parkinson: Revisão clínica e atualização. **Acta Médica Portuguesa**, v. 32, n. 10, p. 661-670, 2019. Doi: 10.20344/amp.11978.

CEMIM, J. A. *et al.* Realidade virtual como ferramenta de intervenção para os membros superiores na Doença de Parkinson: série de casos. **Fisioterapia e Pesquisa**. v. 29, n. 2, p. 128-137, 2022. Doi: 10.1590/1809-2950/20022329022022PT.

FELIPE, N. A., *et al.* Significado atribuído aos números inteiros e suas operações por estudantes com deficiência visual: intervenções com material didático manipulável alicerçado em nexos conceituais. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 28, e-22009, 2022. Doi: 10.1590/1516-731320220009.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. População cresce, mas número de pessoas com menos de 30 anos cai 5,4% de 2012 a 2021. IBGE. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/34438-populacao-cresce-mas-numero-de-pessoas-com-menos-de-30-anos-cai-5-4-de-2012-a-2021>. Acesso em: Mar. 2023.

- IBIAPINA, W. F. Ensino do algoritmo de multiplicação por intermédio do ábaco romano. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 99, n. 252, p. 449-468, 2018. Doi: 10.24109/2176-6681.rbep.99i252.3484.
- LIMA-SILVA, T. B. *et al.* Cognitive training using the abacus: a literature review study on the benefits for different age groups. **Dementia & Neuropsychologia**, v. 15, n. 2, p. 256-266, 2021. Doi:10.1590/1980-57642021dn15-020014.
- MATÍAS, J. A., *et al.* Estudio piloto de un novo método de estimulación aritmética empleando el ábaco em ancianos sanos y com transtorno cognitivo. **Neurología**, v. 31, n. 5, p. 326-331, 2016. Doi: 10.1016/j.nrl.2015.02.002.
- MIRANDA, G. M. D.; MENDES, A. C. G. ; SILVA, A. L. A. Population aging in Brazil: current and future social challenges and consequences. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 19, n. 3, p. 507-519, 2016. Doi: 10.1590/1809-98232016019.150140.
- MOUSTAFA, A. A. *et al.* Motor symptoms in Parkinson's disease: A unified framework. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, v. 68, p. 727-740, 2016. Doi:10.1016/j.neubiorev.2016.07.010.
- RADDER, D. L. M. *et al.* Physiotherapy in Parkinson's Disease: A meta-analysis of present treatment modalities. **Neurorehabilitation & Neural Repair**, v. 34, n. 10, p. 871-880, 2020. Doi:10.1177/1545968320952799.
- RAMOS, L. V. *et al.* Developing a digital game as a resource for stimulation of recent memory in elderly with Alzheimer. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 6, p. 44824-44838, 2022. Doi: 10.34117/bjdv8n6-148.
- SILVA, T. P.; CARVALHO, C. R. A. Doença de Parkinson: o tratamento terapêutico ocupacional na perspectiva dos profissionais e dos idosos. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, v. 27, n. 2 p. 331-344, 2019. Doi: 10.4322/2526-8910.ctoAO1229.
- SILVA, A. B. G. *et al.* Parkinson's Disease: literature review. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 5, p. 47677-47698, 2021. Doi: 10.34117/bjdv.v7i5.29678.
- SILVA, F. D. A. *et al.* Avaliação do risco de quedas entre pessoas com Doença de Parkinson. **Escola Anna Nery**, v. 26, e20210131, 2022. Doi: 10.1590/2177-9465-EAN-2021-0131.
- SPINELLI, K. D. L. A.; VASCONCELOS, I. D. C. A. Uso do ábaco como instrumento para vivenciar operações aditivas com pessoas idosas. **CONTRAPONTO: Discussões científicas e pedagógicas em Ciências, Matemática e Educação**, v. 2, n. 2, p. 39-57, 2021. Doi: 10.21166/ctp.v2i2.2045.
- SUGDEN, K. F. A history of the abacus. **Accounting Historians Journal**, v. 8, n. 2, p. 1-22, 1981. Doi:10.2308/0148-4184.8.2.1.

WANG, C. A. review of the effects of abacus training on cognitive functions and neural systems in humans. **Frontiers in Neuroscience**, v. 14, p. 913, 2020. Doi: 10.3389/fnins.2020.00913.

YADA, T. *et al.* Influence of aging on the color visual field in humans: A cross-sectional study. **Medicine (Baltimore)**, v. 100, n. 50, e28230, 2021. doi:10.1097/MD.00000000000028230.

YAO, Y. *et al.* Different impacts of long-term abacus training on symbolic and non-symbolic numerical magnitude processing in children. **Biological Psychology**, v. 178, p. 108514, 2023. Doi:10.1016/j.biopsycho.2023.108514.

ZHOU, H. *et al.* Training on abacus-based mental calculation enhances resting state functional connectivity of bilateral superior parietal lobules. **Neuroscience**, v. 432, p. 115-125, 2020. Doi: 10.1016/j.neuroscience.2020.02.033.