

## A utilização do slackline como recurso auxiliar no treino de equilíbrio em idosos

*Use of as a resource slackline auxiliary in balance training in elderly*

*El uso de slackline como recurso auxiliar en el entrenamiento del equilibrio en ancianos*

Felipe Lima Rebêlo 1.  Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5338-523X><sup>1</sup>

Fellipe José Moura Bitar Mello 2.  Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3287-4696>

Tássio Gabriel Sampaio Freire 3.  Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1445-0072>

Júlio César Ferreira Silva 4.  Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6654-7231>

Joslan de Oliveira Balbino 5.  Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9346-0203>

Clara Maria de Araujo Silva 6.  Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0886-1844>

### Resumo

**Introdução:** O processo de envelhecimento configura ao idoso alterações importantes no controle postural. Essas alterações de equilíbrio predispõem o indivíduo que envelhece a um maior risco de queda, sendo, por isso, cada vez mais importante a implementação e o estudo de recursos que objetivem o ganho de equilíbrio, tanto em fins preventivos quanto terapêuticos.

**Objetivo:** Avaliar o efeito da utilização do slackline como recurso auxiliar no treino de equilíbrio em idosos. **Metodologia:** Trata-se de um estudo quantitativo, quase-experimental, tendo como sujeitos da pesquisa dez idosas, participantes de um grupo de envelhecimento pela Universidade Aberta à Terceira Idade. Os sujeitos foram submetidos a uma avaliação prévia, com escalas e instrumentos validados de mensuração do equilíbrio e passaram por uma intervenção para treino de equilíbrio, utilizando como recurso o slackline. Após a intervenção, que durou seis semanas, com frequência de duas vezes por semana, as idosas foram reavaliadas com os mesmos testes. **Resultados:** Os resultados apontaram que o treino através do slackline proporcionou um ganho significativo para equilíbrio postural na Escala de Avaliação do Equilíbrio e da Marcha de Tinetti 26,20 ( $p < 0,01$ ), velocidade de marcha no Timed Up & go (TUG) 6,74 ( $p < 0,01$ ), alcance funcional anterior no Teste de alcance funcional (TAF) 21,77 ( $p$

<sup>1</sup> Autor correspondente: feliperebelo\_fisio@yahoo.com.br. Centro Universitário CESMAC.

<0,01) e medo de queda na Falls Efficacy Scale Internacional - Brasil (FES-I-BRASIL) 24,10 (p <0,01). **Conclusão:** Conclui-se que a utilização do slackline como recurso auxiliar no treino de equilíbrio mostrou-se eficaz para os idosos que participaram da intervenção.

**Palavras-chave:** Idoso. Equilíbrio Postural. Reabilitação.

### Abstract

**Introduction:** The process of configuring aging and important changes without postural control. These changes in balance predispose the aging individual to a greater risk of falling, which is why it is increasingly important to implement and study resources aimed at gaining balance, both for preventive and therapeutic purposes. **Objective:** To evaluate the effect of using slackline as an auxiliary resource in balance training in the elderly. **Methods:** This is a quantitative, quasi-experimental study, with ten elderly women as participants in an aging group from Universidade Aberta à Terceira Idade. The subjects were violated to a previous evaluation, with validated scales and instruments for measuring balance, and underwent an intervention for balance training using the relaxation resource. After the intervention, which lasted six weeks, twice a week, the elderly women were reevaluated with the same testicles. **Results:** The results showed that the training through the slackline provided a significant gain for postural balance in the Balance Assessment Scale and Tinetti's March 26,20 (p <0,01), walking speed in Timed Up & go (TUG) 6,74 (p <0.01), previous functional range in the Functional Range Test (TAF) 21.77 (p <0.01) and fear of falling on the International Falls Efficacy Scale - Brazil (FES-I-BRAZIL) 24,10 (p <0.01). **Conclusion:** It is concluded that the use of slackline as an auxiliary resource in balance training is effective for the elderly who participated in the intervention.

**Keywords:** Aged. Postural Balance. Rehabilitation.

### Resumen

**Introducción:** El proceso de envejecimiento configura al anciano cambios importantes en el control postural. Estos cambios en el equilibrio predisponen al anciano a un mayor riesgo de caídas, por lo que es cada vez más importante implementar y estudiar recursos dirigidos a lograr el equilibrio, tanto con fines preventivos como terapéuticos. **Objetivo:** Evaluar el efecto del uso de slackline como recurso auxiliar en el entrenamiento del equilibrio en ancianos. **Metodología:** Se trata de un estudio cuantitativo, cuasiexperimental, con diez mujeres mayores como sujetos de investigación, que participan en un grupo de envejecimiento de la Universidade Aberta à Terceira Idade. Los sujetos fueron sometidos a una evaluación previa, con escalas e instrumentos validados para medir el equilibrio, y fueron sometidos a una intervención de entrenamiento del equilibrio utilizando el slackline como recurso. Tras la intervención, que duró seis semanas, dos veces por semana, las ancianas fueron reevaluadas con las mismas pruebas. **Resultados:** Los resultados mostraron que el entrenamiento a través de la slackline proporcionó una ganancia significativa para el equilibrio postural en la Escala de evaluación de equilibrio y marcha de Tinetti 26,20 (p <0,01), velocidad de marcha en Timed Up & go (TUG) 6.74 (p <0.01), rango funcional previo en el Functional Range Test (TAF) 21.77 (p <0.01) y miedo a caer en la Falls Efficacy Scale Internacional - Brasil (FES-I-BRASIL) 24,10 (p <0,01). **Conclusión:** Se concluye que el uso de slackline como recurso auxiliar en el entrenamiento del equilibrio resultó ser efectivo para los ancianos que participaron en la intervención.

**Descriptores:** Anciano. Equilíbrio Postural. Reabilitación.

## Introdução

O aumento da população idosa faz parte da realidade da maioria das sociedades e estima-se que para o ano de 2050 existam cerca de dois bilhões de pessoas com sessenta anos no mundo. No Brasil, a população estimada para esta faixa etária, atualmente, é cerca de 17,6 milhões de idosos<sup>1</sup>.

Durante o processo de envelhecimento humano acontecem transformações fisiológicas que resultam em alterações nos âmbitos social, comportamental e funcional. Dentre as principais alterações destacam-se a diminuição da força, potência e resistência, interferindo diretamente nas atividades de vida diária. Além disso, as alterações visuais associadas ao déficit proprioceptivo e ao comprometimento do sistema vestibular predispõem estes indivíduos ao risco de quedas, que como consequência pode levar desde o comprometimento da capacidade funcional até ao óbito<sup>2</sup>.

A queda é definida como uma ação não-intencional, onde o indivíduo tende a se deslocar para um nível inferior em relação a sua posição anterior. Cerca de 30% dos idosos com mais de 65 anos caem todos os anos. Para comprometimentos da mesma gravidade, os idosos têm um tempo muito maior em sua recuperação, por muitas vezes, recorrendo a longos períodos de internação hospitalar, e também um tempo muito maior de reabilitação<sup>3</sup>. Entendendo que a queda no idoso é um marcador de fragilidade, incapacidade funcional e morte, percebe-se a importância das modalidades de prevenção desse evento, bem como as propostas de intervenção para a reabilitação do equilíbrio<sup>4</sup>.

Dentre as modalidades que vem ganhando grande notoriedade entre as diversas faixas etárias está o slackline. Esta ferramenta surge como um potencial recurso no treino de equilíbrio em idosos, já que proporciona um meio lúdico que gera uma instabilidade suficientemente capaz de estimular os sistemas vestibular, somatosensorial e visual, tão importantes para a manutenção do equilíbrio e controle postural<sup>5</sup>.

O slackline é um esporte realizado sobre uma fita de nylon, estreita e flexível, praticado geralmente a uma altura de 50 cm do chão. A modalidade consiste na manutenção do equilíbrio sobre essa fita, esticada entre dois pontos fixos, onde o desafio inicial do praticante é atravessá-la de um ponto a outro com ou sem auxílio<sup>6</sup>. É considerado hoje uma modalidade de prática corporal que vem crescendo e ganhando muitos adeptos, inclusive a faixa etária idosa. No entanto, poucos estudos vêm sendo desenvolvidos a fim de avaliar sua efetividade e segurança para esta população, tornando-se necessário o desenvolvimento de pesquisas para o

aprofundamento do nível de evidência desse método<sup>7</sup>. Nessa perspectiva, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da utilização do slackline como recurso auxiliar no treino de equilíbrio em idosos.

## Metodologia

Trata-se de um estudo quantitativo, quase-experimental, realizado numa clínica escola de Maceió (AL), que teve protocolo avaliado e aprovado sob o nº 887.212, em 11/2014, pelo Comitê de Ética em Pesquisa do CESMAC (Centro Universitário de Maceió). Os sujeitos da pesquisa foram recrutados na Universidade Aberta à Terceira Idade (UNATI), projeto vinculado ao Grupo de Estudo e Pesquisa em Envelhecimento de uma Instituição de Ensino Superior de Maceió.

A amostragem foi por conveniência, onde foram incluídos idosos com idade igual ou superior a 60 anos, que apresentavam queixa de déficit de equilíbrio, sendo excluídos aqueles que apresentassem déficits cognitivos de moderado à grave, amputações de membros, histórico de fratura recente, sequelas motoras que impossibilitassem a deambulação e idosos que apresentassem doenças infectocontagiosas que exigissem a restrição de contato. Em horário previamente agendado, em uma das reuniões da UNATI, os pesquisadores explicaram todos os procedimentos e objetivos da pesquisa, convidando os idosos a participarem da mesma. Após explicação, dez, de um total de vinte idosos, aceitaram participar do estudo. Após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, foram agendadas as avaliações prévias com cada participante do estudo, sendo as avaliações e toda intervenção realizadas na Clínica Escola de Fisioterapia.

Na avaliação inicial foram coletados os dados socioeconômicos e demográficos, sendo realizadas uma série de avaliações e testes de equilíbrio, queixas vestibulares e medo de quedas. Para a avaliação do equilíbrio foram utilizados quatro instrumentos: Timed Up & Go Test (TUG), Teste de Alcance Funcional (TAF), Escala de Avaliação do Equilíbrio e da Marcha de Tinetti. Para a avaliação da tontura e seu impacto na qualidade de vida dos idosos foi utilizado o Dizziness Handicap Inventory (DHI).

O teste de Tinetti consiste em 16 itens, sendo 9 para equilíbrio e 7 para a marcha, onde a pontuação/contagem varia de 0 a 1 e 0 a 2. Quanto menor forem os resultados numéricos mais alterações que o indivíduo pode apresentar<sup>8</sup>. O teste Timed Up & go (TUG) avalia velocidade,

agilidade e equilíbrio dinâmico. O avaliador dá o comando, o participante levanta e se dirige ao marcador e retorna até sentar-se na cadeira o mais rápido possível, o teste sinaliza alterações quando os dados que avalia são a partir de 11 segundos de realização. Quanto ao teste de alcance funcional (TAF), seu papel é determinar a capacidade do idoso de se deslocar no limite de estabilidade anterior de seu tronco, onde deslocamentos inferiores a 15 centímetros sinalizam risco eminente de quedas<sup>9</sup>.

Com relação ao DHI, que tem por objetivo avaliar os impactos da tontura na QV, este instrumento possui 25 questões, analisando os domínios físicos, emocionais e funcionais e que quanto maior a pontuação maior o impacto na qualidade de vida dos entrevistados<sup>10</sup>. Por fim, avaliou-se ainda o medo de quedas através da escala Falls Efficacy Scale Internacional – Brasil, esta escala é uma versão adaptada e validada, que avalia o medo de cair em 16 atividades diárias distintas, cujos valores variam de 16 pontos para os indivíduos sem qualquer preocupação em cair a 64 pontos para preocupação extrema. Não determina pontos de corte, e quanto maior a pontuação na escala, maior o medo de quedas<sup>11</sup>.

Após toda a avaliação inicial, foram agendados os dias da intervenção para cada idoso. Os treinos tinham frequência de duas vezes semanais e duração de 30 minutos do protocolo utilizado para cada sessão, e toda intervenção teve uma duração de seis semanas. Durante as intervenções todos os participantes receberam dicas de posicionamento e interação com a fita. Foi utilizada uma fita de slackline com 50 milímetros de largura, com distâncias de um ponto ao outro de três metros de comprimento e altura de 30 centímetros do solo. Para maior segurança, em todo percurso foram posicionados colchões, além disso, os pesquisadores permaneciam constantemente ao lado dos idosos.

Os exercícios foram elaborados pelos pesquisadores, sendo todos implementados dentro dos princípios do treino de equilíbrio e dispostos em forma de protocolo. O protocolo continha seis etapas, sendo a 1º (flexibilização) com alongamento ativo de membros superiores e inferiores, a 2º (aquecimento) com marcha estática e subir e descer o estepe alternando os membros inferiores, a 3º (intervenção I) com subida e descida do slackline com apoio bilateral sob supervisão do pesquisador, a 4º (intervenção II) com marcha sobre a fita do slackline sob supervisão, a 5º (intervenção III) com semi agachamento na fita do slackline com apoio bilateral sob supervisão e a 6º (resfriamento) com o indivíduo em sedestação na cadeira. Como critério de progressão de treino, primando pela ativação muscular, o contato de apoio fornecido pelos pesquisadores era diminuído gradualmente a cada sessão. Durante a realização das etapas 3, 4 e 5 do protocolo os pesquisadores solicitavam a fixação ocular e a movimentação cefálica dos

participantes.

Após as seis semanas de intervenção, todos os participantes passaram pela mesma bateria da avaliação inicial, onde novamente foram avaliados o equilíbrio, queixas vestibulares e medo de queda, com o objetivo de comparar as avaliações inicial e final. Além dessas avaliações, os idosos responderam uma escala analógica sobre a aceitabilidade deste recurso no treino de equilíbrio e os pesquisadores responderam uma escala no modelo de likert que versava sobre a segurança do recurso nos diferentes ambientes em que o mesmo é utilizado nos dias atuais. As variáveis contínuas estão apresentadas como média e desvio-padrão, enquanto que as categóricas estão como frequências relativas e absolutas. A comparação entre valores anteriores e posteriores à intervenção foi feita por meio do teste “t” para amostras pareadas. Em todas as análises adotou-se um valor de alfa igual à 5% e o programa estatístico SPSS v 21.0 (IBM Inc, Chicago, IL, EUA).

## Resultados

A Tabela 1 refere-se aos resultados dos dados socioeconômicos, demográficos das idosas participantes deste estudo, no qual é possível observar que sua totalidade foi do sexo feminino. A média de idade foi de 70,4 anos ( $dp=\pm 8,07$ ), quanto a escolaridade observou-se 40% das entrevistadas com o nível superior completo, evidenciando uma alta escolaridade das participantes, sendo a maioria em estado marital de viuvez.

**Tabela 1.** Distribuição da frequência das variáveis socioeconômicas e demográficas.

Variável	N	%
Faixa etária		
60-69	5	50,0
70-79	4	40,0
80-89	1	10,0
Escolaridade		
Analfabeta	1	10,0
Fundamental incompleto	3	30,0
Fundamental completo	2	20,0
Superior completo	4	40,0
Estado Civil		
Solteira	2	20,0
Viúva	8	80,0
	<b>Média</b>	<b>DP</b>
Idade (anos)	70,4	8,07
Medicações (n°)	1,5	0,84
Comorbidades (n°)	5,0	1,63

**Fonte:** os autores

Os resultados apresentados na Tabela 2, mostram os resultados da análise inferencial da comparação pré e pós intervenção para as variáveis relacionadas ao equilíbrio, onde evidenciou-se resultados estatisticamente significantes para equilíbrio postural ( $p < 0,01$ ), velocidade de marcha ( $p < 0,01$ ), alcance funcional anterior ( $p < 0,01$ ) e medo de queda ( $p < 0,01$ ).

**Tabela 2.** Comparação entre valores iniciais e finais das escalas e testes aplicados.

Variável	Mensuração				P-valor
	Pré		Pós		
	Média	DP	Média	DP	
Tinetti	23,90	2,56	26,20	1,81	<0,01
TUG (s)	8,97	1,73	6,74	1,60	<0,01
TAF (cm)	13,70	6,53	21,77	4,80	<0,01
DHI	26,80	34,41	15,40	22,92	0,22
FES	29,80	8,26	24,10	5,74	0,01

**Fonte:** os autores

Os resultados referentes a aceitabilidade do slackline pelos idosos estão dispostos na Tabela 3.

**Tabela 3.** Escala de Likert de aceitabilidade ao uso do slackline

Variável	Categoria	N
O uso do <i>slackline</i> como forma de tratamento para equilíbrio	Ótimo	10
	Bom	0
Sua disposição ao tratamento com o <i>slackline</i>	Ótimo	9
	Bom	1
Aceitação do uso do <i>slackline</i> no seu tratamento	Ótimo	10
	Bom	0
Adaptação ao uso do <i>slackline</i>	Ótimo	9
	Bom	1
Sua motivação para o tratamento com o <i>slackline</i>	Ótimo	10
	Bom	0

**Fonte:** os autores

Os resultados da avaliação subjetiva da segurança do slackline, na opinião dos pesquisadores, estão dispostos na Tabela 4.

**Tabela 4.** Avaliação da segurança do slackline

Variável	Categoria	N
O uso do <i>slackline</i> como forma de tratamento para equilíbrio em idosos	Ótimo	2
	Bom	3
Segurança do <i>slackline</i> em ambientes externos (praias, praças)	Sim	0
	Não	5
Segurança do <i>slackline</i> em ambientes internos (clínicas, academias)	Sim	5
	Não	0
Incorporação do recurso no equilíbrio em idosos nos protocolos de reabilitação	Sim	5
	Não	0
Incorporação do recurso na prevenção de quedas sem alteração importante de equilíbrio	Sim	5
	Não	0

**Fonte:** os autores

## Discussão

De acordo com os resultados encontrados, observou-se o predomínio na amostra do sexo feminino, com média de idade de 70,4 anos, viúvas, e 40% delas possuíam o nível superior completo. Quanto aos resultados das variáveis relacionadas ao equilíbrio na comparação pré e pós intervenção, observa-se resultado significativo para equilíbrio postural, velocidade de marcha, alcance funcional anterior e medo de queda.

Diante disso, a implementação do treino com o slackline realizada nessa pesquisa está em consonância com Santos et al<sup>12</sup>, sendo um treino de 6 semanas de duração e que impacta significativamente para a redução do risco de quedas. No presente estudo, evidenciou-se importante melhora nas variáveis relacionadas ao equilíbrio postural, porém, de acordo com o estudo de revisão de Donath<sup>13</sup> - que avaliou os efeitos do treino de slackline no desempenho do equilíbrio estático e dinâmico em crianças, adultos e idosos -, ressalta-se que os ganhos quanto ao equilíbrio adquirido com essa intervenção não são necessariamente transferidos a outras atividades não treinadas, sendo importante a observação desse aspecto.

Considerando a não transferência dos ganhos relacionados a atividades não treinadas, salienta-se que esse recurso deve ser utilizado de forma complementar a outras intervenções. Promovendo, dessa forma, a possibilidade de desenvolvimento das habilidades que possam ser empregados em atividades não treinadas<sup>12,13,14</sup>.

O importante incremento nas variáveis do equilíbrio pode ser explicado pela potencial instabilidade proporcionada por esse recurso, que acaba por ativar mecanorreceptores importantes na manutenção do controle postural do indivíduo, tendo como sua função principal receber e identificar estímulos oriundos de mudanças posturais rápidas e inesperadas durante o exercício, fazendo com que ocorram compensações articulares para que o indivíduo se mantenha o mais estável possível sobre a superfície<sup>15</sup>.

Dentro desse contexto, e comparando o slackline com os equipamentos de mecanoterapia utilizados para treino de equilíbrio, pode-se afirmar que o mesmo estimula os proprioceptores localizados na cápsula articular que mandam informação para o sistema nervoso central, dando um melhor posicionamento e direcionamento articular em relação ao ambiente. Com isso, esse estímulo faz com que essas estruturas sejam constantemente excitadas, e no dia a dia possibilita que o indivíduo tenha uma melhor resposta em relação ao equilíbrio corporal<sup>16</sup>.

Na esteira desse raciocínio, entende-se que a reabilitação do equilíbrio requer a implementação de superfícies instáveis, primando pelo estímulo proprioceptivo, vestibular e

visual, promovendo a otimização do controle postural por exigir desses sistemas ajustes necessários do corpo com relação ao espaço. De acordo com o estudo de Dordevic<sup>17</sup>, que buscou avaliar o treino de slackline sobre os diferentes componentes da habilidade de equilíbrio e os efeitos de transferência nas habilidades de orientação espacial não-visual realizado com 50 indivíduos entre 18 e 30 anos na Alemanha, o uso dessa intervenção proporciona melhoras na capacidade de orientação espacial devido à influência do treino no sistema vestibular.

Sabe-se que um fator característico do processo de envelhecimento humano é o declínio das respostas dos sistemas visual, proprioceptivo e vestibular e o processo de sarcopenia associado ao envelhecimento, sendo mais uma etiologia para um possível risco de queda. Assim, a prevenção e/ou reabilitação do controle postural se faz necessária em indivíduos com idade avançada. O treinamento em superfícies instáveis, como a fita do slackline, pode ser uma alternativa terapêutica utilizada para este fim, já que estimula todas as vias relacionadas ao controle postural, inclusive a visão.

Outra variável importante que também é trabalhada com esse recurso é a ativação muscular. O treino através do slackline promove uma isometria em membros inferiores, que, com a progressão das sessões, repercute em melhores posicionamentos e controle postural. Fato esse que está em conformidade com o estudo de Donath<sup>18</sup>, que obteve como resultado grandes melhorias no desempenho em pé no slackline associado à redução da atividade muscular, tanto em membros inferiores quanto no tronco.

Além dos pontos já citados, é válido salientar que o uso do slackline como intervenção possibilita adaptações por meio da neuroplasticidade, reforçando as melhorias encontradas no desempenho dos idosos quanto ao seu equilíbrio, demonstrado pelo estudo de Giboin<sup>19</sup>, que analisou as correlações neurais com as melhorias no equilíbrio decorrentes do treino de slackline, realizado com 47 indivíduos jovens saudáveis na Alemanha divididos em grupos de controle e intervenção.

Ademais, este recurso caracteriza-se como uma modalidade diferente que estimula seus praticantes a superarem seus objetivos e atingirem limites cada vez mais altos. Sendo sua utilização cada vez mais implementada a novos métodos de atividades, que de forma inovadora vem aumentando seus adeptos<sup>15,16,17</sup>.

Foi percebido que o slackline pode ser implementado como recurso terapêutico no tratamento proprioceptivo e para o treino de equilíbrio em idosos. Ressalta-se, no entanto, as limitações desse estudo, no que diz respeito ao número de participantes da pesquisa. Contudo, mesmo com número limitado de sujeitos, tanto os pacientes, quanto os avaliadores, ao final da

intervenção, consideraram o recurso efetivo para o treino de equilíbrio para a faixa etária aqui trabalhada, desde que com as devidas adaptações e em ambiente interno.

## Conclusão

Os resultados encontrados nesse estudo sugerem que a utilização do slackline como recurso auxiliar no treino de equilíbrio em idosos foi efetiva na melhora da instabilidade postural de idosos com risco de quedas.

Além disso, reforça-se a importância motivacional que implica na maior adesão de idosos na prática de exercícios físicos, sendo um potencial recurso auxiliar ao treino de equilíbrio.

Por fim, ressalta-se para a importância da realização de novos estudos experimentais, com um número maior de participantes, incluindo também a população masculina, para a generalização e ampliação dos resultados encontrados neste estudo.

**Recebido em 14/01/2021**

**Aprovado em 15/03/2021**

## Referências

1. Sousa NFS, Lima MG, Cesar CLG, Barros MBA. Envelhecimento ativo: prevalência e diferenças de gênero e idade em estudo de base populacional. *Cad. Saúde Pública*. 2018;34(11):e00173317.
2. Santos NA, Nascimento MM. Avaliação da percepção da qualidade de vida de mulheres idosas praticantes do método pilates e idosas sedentárias, na região do sertão pernambucano. *Arq. Cienc. Saúde UNIPAR*. 2020;24(1):9-14.
3. Silva IGP, Peruzzo HE, Lino IGT, Marquete VF, Marcon SS. Perfil sociodemográfico e clínico de idosos em risco de quedas no sul do Brasil. *J. nurs. health*. 2019;9(3):e199308.
4. Rosa LD, Fonseca ABM, Santos TMM, Fiorini AC. Associação entre a autorreferência de tontura e testes de equilíbrio estático e dinâmico em idosos. *Distúrb Comun*. 2019;31(1):3-11.
5. Giboin LS, Gruber M, Kramer A. Three months of slackline training elicit only task-specific improvements in balance performance. *PLoS One*. 2018;13(11):e0207542.
6. Stein K, Mombaur K. Performance indicators for stability of slackline balancing. *IEEE-RAS 19th International Conference on Humanoid Robots (Humanoids)*, Toronto, ON, Canada. 2019;469-476.

7. Pereira DW, Teles Tavares J, Shiguemitsu Suzuki F. Slackline: saúde, aventura e emoção para os idosos. *RPP*. 2016;19(2).
8. Teixeira-Machado L. Dance therapy in autism: a case report. *Fisioter. Pesqui.* 2015;22(2):205-211.
9. Nascimento MM, Pereira LGD, Coelho Júnior ED, Castro HDG, Appell HJ. Avaliação da regulação exteroceptiva e interoceptiva do equilíbrio corporal de idosos ativos. *R. bras. Ci. e Mov.* 2019;27(1):50-61.
10. Takano NA, Cavalli SS, Ganança MM, Caovilla HH, Santos MAO, Peluso ETP et al. Qualidade de vida de idosos com tontura. *Braz. j. otorhinolaryngol.* 2010;76(6):769-775.
11. Drummond FMM, Lourenço RA, Lopes CS. Incidence, persistence and risk factors of fear of falling in older adults: cohort study (2008–2013) in Rio de Janeiro, Brazil. *Rev Saude Publica.* 2020;54:56.
12. Santos L, Fernandez-Rio J, Winge K, Barragán-Pérez B, Rodríguez-Pérez V, González-Díez V et al. Effects of supervised slackline training on postural instability, freezing of gait, and falls efficacy in people with Parkinson's disease. *Disability and Rehabilitation.* 2017;39(16):1573-1580.
13. Donath L, Roth R, Zahner L, Faude O. Slackline Training (Balancing Over Narrow Nylon Ribbons) and Balance Performance: A Meta-Analytical Review. *Sports Med.* 2017;47(6):1075-1086.
14. Volery S, Singh N, Bruin ED, List R, Morten Jaeggi M, Mattli Baur B et al. Traditional balance and slackline training are associated with task-specific adaptations as assessed with sensorimotor tests. *European Journal of Sport Science.* 2017;17(7):838-846.
15. Perry SD, McIlroy WE, Maki BE. The role of plantar cutaneous mechanoreceptors in the control of compensatory stepping reactions evoked by unpredictable, multi-directional perturbation. *Brain Res.* 2000;877(2):401–6.
16. Keller M, Pfusterschmied J, Buchecker M, Müller E, Taube W. Improved postural control after slackline training is accompanied by reduced H-reflexes. *Scand J Med Sci Sports.* 2012;22(4):471-7.
17. Dordevic M, Hökelmann A, Müller P, Rehfeld K e Müller NG. Improvements in Orientation and Balancing Abilities in Response to One Month of Intensive Slackline-Training. A Randomized Controlled Feasibility Study. *Hum. Neurosci.* 2017;11(55).
18. Donath L, Roth R, Zahner L, Faude O. Slackline training and neuromuscular performance in seniors: A randomized controlled trial. *Scand J Med Sci Sports.* 2016;26(3):275-283.
19. Giboin L-S, Loewe K, Hassa T, Kramer A, Dettmers C, Spiteri S et al. Cortical, subcortical and spinal neural correlates of slackline training-induced balance performance improvements. *Neuroimage.* 2019;202(11606).