

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ARTES, CIÊNCIAS E HUMANIDADES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA ATIVIDADE FÍSICA

AUDREA REGINA FERRO LARA

***Y Balance Test-Aged: Adaptação de instrumento e protocolo do YBT para
mulheres idosas ativas – Estudo de confiabilidade***

São Paulo

2020

AUDREA REGINA FERRO LARA

***Y Balance Test-Aged: Adaptação de instrumento e protocolo do YBT para
mulheres idosas ativas – Estudo de confiabilidade***

Versão original

Dissertação apresentada à Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências pelo programa de pós-graduação em Ciências da Atividade Física.

Área de Concentração:
Desempenho Físico e Motor

Orientadora:
Prof. Dra. Paula Hentschel Lobo da Costa

São Paulo
2020

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Universidade de São Paulo. Escola de Artes, Ciências e Humanidades. Biblioteca)
CRB 8 - 4936

Lara, Audrea Regina Ferro

Y Balance Test-aged: adaptação de instrumento e protocolo do YBT para mulheres idosas ativas – estudo de confiabilidade / Audrea Regina Ferro Lara ; orientadora, Paula Hentschel Lobo da Costa. – 2020

69 f : il.

Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Atividade Física, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo.

Versão original

1. Controle motor. 2. Mulheres. 3. Idosos. 4. Equilíbrio musculoesquelético. I. Costa, Paula Hentschel Lobo da, orient.
II. Título

CDD 22.ed. – 612.76

Nome: LARA, Audrea Regina Ferro

Título: *Y Balance Test-Aged*: Adaptação de instrumento e protocolo do YBT para mulheres idosas ativas – Estudo de confiabilidade

Dissertação apresentada à Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências pelo programa de pós-graduação em Ciências da Atividade Física.

Área de Concentração:
Desempenho Físico e Motor

Aprovado em: 18/12/2020

Banca Examinadora

Profa. Dra. Paula Hentschel Lobo da Costa Instituição: Universidade Federal de São Carlos
(Presidente)

Julgamento: APROVADA Assinatura: _____

Profa. Dra. Fernanda Rossi Paolillo Instituição: Universidade do Estado de Minas Gerais

Julgamento: APROVADA Assinatura: _____

Prof. Dr. Alberto Carlos Amadio Instituição: Universidade de São Paulo

Julgamento: APROVADA Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pelo dom da vida.

À minha família: aos meus pais, que são exemplos de vida e integridade e às minhas irmãs, Adriana e Gislaine, companheiras agradáveis e melhores amigas.

Ao meu esposo, Marco Antonio, maravilhoso e sempre disposto a ajudar e proporcionar o melhor para nós. Além de competente, é uma referência para nossa família.

Aos meus filhos, jovens divertidos, Davi, Daniel e Marco André: aprendo muito com eles. Sinto-me sempre renovada.

À minha orientadora, Prof.^a Dra. Paula Hentschel Lobo da Costa, pois, além de me auxiliar a escolher os melhores caminhos, foi sempre presente e conseguiu extrair o melhor de mim. Ela foi essencial nessa jornada. A melhor de todas.

Aos que contribuíram na construção do *YBT-Aged*: meu sogro, Edison de Souza Lara, e meu esposo, Marco Antonio de Souza Lara.

Aos meus companheiros de coletas, Tatiana Galhardo, e Caio Cruz: vocês foram muito importantes para a qualidade dessa pesquisa.

Ao Márcio F. Goethel, que me deu as boas-vindas no Laboratório de Ciências da Atividade Física e me ensinou muito sobre os equipamentos e sistema do laboratório, é uma referência para nós pesquisadores e cientistas.

Às minhas alunas, à UATI e à secretaria do Curso de Extensão da EACHUSP, por me ajudar a divulgar este estudo e por disponibilizar tantos participantes interessados em colaborar com essa pesquisa.

Por fim, ao Prof. Dr. Luís Mochizuki, por nos acolher no Index Biomechanics Motor Control Group, bem como por suas aulas maravilhosas de Estatística e Biomecânica.

Meu coração é grato por essa oportunidade.

RESUMO

LARA, Audrea Regina Ferro. ***Y Balance Test-Aged***: Adaptação de instrumento e protocolo do YBT para mulheres idosas ativas – Estudo de confiabilidade. 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. Versão original.

Alterações no comprimento, na velocidade e no tempo da fase de suporte duplo da passada ocorrem com o avançar da idade e aumentam o risco de lesão e quedas na população idosa, onde aproximadamente 50% das quedas acontecem durante a marcha. Os testes funcionais, que avaliam o equilíbrio, existentes na literatura são apropriados para população idosa frágil ou para adultos jovens e atletas, causando assim o “Efeito Teto” quando aplicados a população idosa ativa. Portanto, a validação de um equipamento e protocolo adequados para avaliar o equilíbrio, específicos para população idosa ativa, é de grande relevância científica e clínica. Com isso, os objetivos deste estudo foram: a) construir uma versão do *Y Balance Test* adaptada para mulheres idosas e ativas; b) determinar a confiabilidade entre sessões do instrumento e do protocolo adaptados; e c) classificar o desempenho de mulheres idosas e ativas na execução do protocolo. O instrumento foi desenhado e construído, o protocolo adaptado, os sujeitos selecionados e os testes aplicados tendo por amostragem 51 mulheres idosas ativas com idade superior a 60 anos, que realizaram o teste-reteste no intervalo de uma semana. Foram aplicados questionários prévios para verificar a presença de dor lombar e medo de quedas. Para o estudo de confiabilidade foram calculados o Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC), o Erro Padrão de Medida (SEM) e a Diferença Mínima Detectável (MDC), além de ser avaliada a concordância entre as réplicas das medidas por meio do gráfico de Bland-Altman. O Escore Composto (CS), corrigido pelo Comprimento do membro inferior (LL) apresentou um ICC^{95%} variando entre 0,94 a 0,95 com SEM de 0,81% a 0,88% e MDC^{95%} de 2,24 a 2,42 para o Intervalo de Confiança de 95%. O *YBT-Aged* demonstrou alta confiabilidade teste-reteste. As adaptações do equipamento e protocolo, comparadas à versão original, aumentaram a segurança, reduziram o tempo de teste e melhoraram sua efetividade para avaliar o equilíbrio em idosas ativas.

Palavras-chave: Estudo de confiabilidade. Dores lombares. Controle do equilíbrio. Quedas acidentais. Serviços de saúde para idosos.

ABSTRACT

LARA, Audrea Regina Ferro. **Y Balance Test-Aged**: Adaptation of the YBT instrument and protocol for active elderly women - Reliability study. 69 f. Research Dissertation (Master of Science) – School of Arts, Sciences and Humanities, University of São Paulo, São Paulo, 2020. Original version.

Changes in length, speed and time of the double support phase of the stride occur with advancing age and increase the risk of injury and falls in the elderly population, where approximately 50% of falls occur during gait. Functional tests, which assess balance, existing in the literature are appropriate for the frail elderly population or for young adults and athletes, thus causing the “Ceiling Effect” when applied to the active elderly population. Therefore, the validation of an appropriate piece of equipment and protocol to assess balance, specific to the active elderly population, might have great relevance for both, science and clinical support. Therefore, this research has the aim to: a) adapt the Y Balance Test instrument and protocol for active elderly women; b) determine the test-retest reliability between sessions; and c) suggest a performance classification for this population. To this end, the instrument was designed and built, the protocol was adapted, the subjects were selected, and the tests were applied to a sampling 51 active elderly women over the age of 60 years old, who underwent the test-retest in the interval of one week. Questionnaires were applied to verify whether the participants had or not low back pain and fear of falls. For the reliability of the study, the Intraclass Correlation Coefficient (ICC), Standard Error Measure (SEM) and Minimal Difference Detectable (MDC) were calculated, and the correlation between the replicates of the measures was verified using the Bland Altman graph. The Composite Score (CS), corrected by the Leg Length (LL) presented a ICC^{95%} ranging from 0.94 to 0.95 with SEM from 0.81% to 0.88% and MDC^{95%} from 2.24 to 2,42 for the 95% Confidence Interval. YBT-Aged showed high test-retest reliability. The adaptations of the equipment and protocol, compared to the original version, increased safety, reduced the testing time and improved its effectiveness to assess balance in active elderly women. This suggested performance for this population are described and attached to this study.

Keywords: Reliability. Lower back pain. Balance control. Accidental falls. Health services for the aged.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Perfis do <i>YBT-Aged</i>	32
Figura 2 – <i>YBT-Aged</i> : Direção Anterior com Apoio do Pé Direito.	35
Figura 3 – <i>YBT-Aged</i> : Pósterio-Medial com Apoio do Pé Direito	35
Figura 4 – <i>YBT-Aged</i> : Pósterio-Lateral com Apoio do Pé Esquerdo.....	35

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Concordância absoluta do Escore Composto Direito, para os valores de teste-reteste.	40
Gráfico 2 – Concordância absoluta do Escore Composto Esquerdo para os valores de teste-reteste	41
Gráfico 3 – Frequência do Escore Composto Direito	42
Gráfico 4 – Frequência do Escore Composto Esquerdo.	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Diferenças entre YBT-LQ™ e o <i>YBT-Aged</i>	33
Quadro 2 – Diferenças entre YBT-LQ™ e <i>YBT-Aged</i> quanto ao protocolo.....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Caracterização da amostra	29
Tabela 2 – Médias e desvios padrão dos valores de alcance no teste-reteste para as direções Anterior, Pósterio-Medial e Pósterio-Lateral e para as pontuações do Escore Composto dos membros direito e esquerdo, corrigidos pelo Comprimento do membro inferior.....	39
Tabela 3 – Coeficiente de Correlação Intraclasse, Erro Padrão de Medida e Diferença Mínima Detectável para o Escore Composto e as direções Anterior, Pósterio-Medial e Pósterio-Lateral de ambos os lados, corrigidos pelo Comprimento do membro inferior, para um Intervalo de Confiança de 95%.	40
Tabela 4 – Análise da distribuição de frequência dos resultados do Escore Composto	42
Tabela 5 – Classificação de acordo com os resultados da frequência do Escore Composto por desvio padrão	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANT	Anterior
BBS	<i>Berg's Balance Scale</i> - Escala de Equilíbrio de Berg
CI	<i>Confidence Interval</i> - Intervalo de Confiança
COSMIN	<i>Consensus-based Standards for the Selection of Health Measurement Instruments</i> - Padrões baseados em consenso para a seleção de instrumentos de medição de saúde
CS	<i>Composite Score</i> - Escore Composto
DGI	<i>Dynamic Gait Index</i> - Índice Dinâmico da Marcha
DP	Desvio Padrão
EIAS	Espinha Ilíaca Ântero - Superior
FESI	<i>Falls Efficacy Scale International</i> - Escala Internacional de Eficácia de Quedas
ICC	<i>Intraclass Correlation Coefficient</i> - Coeficiente de Correlação Intraclasse
IMC	Índice de Massa Corporal
LCA	Ligamento Cruzado Anterior
LL	<i>Leg Length</i> - Comprimento do membro inferior
MDC	<i>Minimal Detectable Difference</i> - Diferença Mínima Detectável
PL	Pósterio-Lateral
PM	Pósterio-Medial
POMA	<i>Performance Oriented Mobility Assessment</i> - Avaliação da Mobilidade Orientada para o Desempenho
PVC	<i>Polyvinyl Chloride</i> – Policloreto de Vinila
RM	Roland Morris
SEBT	<i>Star Excursion Balance Test</i> – Teste de Equilíbrio em Estrela
SEM	<i>Standart Error of Measure</i> - Erro Padrão de Medida
YBT	<i>Y Balance Test</i> – Teste de Equilíbrio em Y
<i>YBT-Aged</i>	<i>Y Balance Test-Aged</i> – Teste de Equilíbrio em Y-Para idosos
YBT-LQ™	<i>Y Balance Test Lower Quarter Trademark</i> – Marca Registrada do Teste de Equilíbrio em Y – Quarto Inferior

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	23
2	OBJETIVOS	27
3	MÉTODOS	29
3.1	PARTICIPANTES	29
3.2	PROCEDIMENTOS	31
3.2.1	Adaptação da execução do <i>Y Balance Test-Aged</i>	32
3.2.2	Avaliações	34
3.2.3	Medidas antropométricas	34
3.2.4	Adaptação do Y teste para pessoas idosas	34
3.2.5	Análise estatística	36
4	RESULTADOS	39
5	DISCUSSÃO	45
6	CONCLUSÃO	53
	REFERÊNCIAS	55
	ANEXO A – ESCALA DE EFICÁCIA DE QUEDAS	60
	ANEXO B – QUESTIONÁRIO DE INCAPACIDADE DE ROLAND MORRIS	61
	ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	62
	ANEXO D – CERTIFICADO DE APRESENTAÇÃO PARA APRECIÇÃO ÉTICA DESTE ESTUDO	65

1 INTRODUÇÃO

Aproximadamente 50% das quedas em pessoas idosas ocorrem durante a marcha (LI et al., 2006). Alterações no comprimento, na velocidade da passada e no tempo da fase de suporte duplo aumentam o risco de lesão e quedas nessa população (MAKI, 1997). Assim, avaliar o equilíbrio de idosos em tarefas dinâmicas é de grande relevância clínica.

O controle postural em pessoas idosas tem sido avaliado por meio de diversos testes, tais como Escala de Equilíbrio de Berg (BBS) (BERG et al., 1992), Avaliação da Mobilidade Orientada para o Desempenho (POMA) (TINETTI, 1986) e Índice Dinâmico da Marcha (DGI) (SHUMWAY-COOK et al., 1997). Porém, a maioria deles foi elaborada para a população mais frágil (PARDASANEY et al., 2012) e, com isso, a literatura ainda é escassa no que se refere aos testes funcionais que avaliam o controle dinâmico em apoio unipodal para indivíduos idosos, o que seria funcionalmente semelhante à fase de apoio simples da marcha.

A análise quantitativa da marcha é consideravelmente complexa e os resultados requerem tempo para serem disponibilizados ao paciente. Além disso, durante cerca de 30% a 50% do tempo do ciclo da marcha, ocorre em apoio simples (ADAMS; PERRY, 1998; LEHMANN, 1983). O apoio prolongado do calcanhar na fase de balanço causa um apoio prematuro no apoio do membro contralateral e diminui o comprimento da passada (ADAMS; PERRY, 1998; NORKIN, 1995).

Portanto, um teste funcional em pé, com apoio unipodal, que avalia o comprimento do alcance de membros inferiores em diferentes direções – como o *Y Balance Test* (YBT) –, pode ser um importante instrumento para avaliar, por exemplo, risco de quedas em pessoas idosas (SIPE et al., 2019), efeitos da reabilitação de membros inferiores (GARRISON et al., 2015; LIMA et al., 2015), além de servir como suporte para futuros estudos da marcha em idosos.

O YBT (HERTEL et al., 2006) é um teste de desempenho funcional derivado do *Star Excursion Balance Test* (SEBT) (GRAY, 1995). O teste é realizado na posição em pé e unipodal. O indivíduo movimenta a perna de trabalho em três direções: anterior, póstero-medial (PM) e póstero-lateral (PL), enquanto em apoio unipodal (COUGHLAN et al., 2012).

São realizadas três tentativas com o membro contralateral ao membro de apoio, em cada direção. O maior alcance é utilizado para o cálculo do Escore

Composto, que é a medida do alcance em centímetros relativo ao comprimento do membro. O YBT permite a execução de maior número de repetições em menor tempo comparado ao SEBT, portanto, é um teste mais rápido. Além disso, há no mercado o *Y Balance Test™ do Lower Quarter Y Balance Test* (YBT-LQ™)¹, um equipamento e protocolo desenvolvido para avaliar populações jovens e atletas (HERTEL et al., 2006).

O YBT avalia os efeitos das mudanças de direção no alcance dos membros inferiores com apoio unipodal sobre o controle postural dinâmico (PLISKY et al., 2009; SIPE et al., 2019) e tem sido aplicado em crianças, jovens e adultos (HERTEL et al., 2006; LINEK et al., 2017; SCHWIERTZ et al., 2019). Por outro lado, tem sido pouco estudado entre a população idosa.

O YBT, assim como o SEBT, é utilizado na reabilitação clínica como instrumento para diagnosticar assimetrias (GARRISON et al., 2015), risco de lesões em membros inferiores, avaliar o equilíbrio, bem como a instabilidade articular de tornozelo, joelho, quadril (BOYLE; BUTLER; QUEEN, 2016; GARRISON et al., 2015; HALL et al., 2015; HARTLEY; HOCH; BOLING, 2018) e até em sujeitos com dor lombar crônica inespecífica (GANESH; CHHABRA; MRITYUNJAY, 2015). Considerando estas características, o YBT pode ser um instrumento útil para avaliar aspectos da funcionalidade articular e do equilíbrio dinâmico da população idosa (SARVESTANI et al., 2012; SHIN; AN, 2015).

O YBT foi utilizado para as seguintes situações:

- a) testar os limites de estabilidade e controle motor dos membros inferiores: estabilidade, força, flexibilidade e propriocepção (FREUND et al., 2018);
- b) diagnosticar assimetrias de alcance anterior e associação no desempenho de atletas após reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior (LCA) (GARRISON et al., 2015);
- c) avaliar o risco de lesões de Músculos de Membros Inferiores em adolescentes (BOYLE; BUTLER; QUEEN, 2016), de variadas modalidades (HARTLEY; HOCH; BOLING, 2018);
- d) instabilidade de tornozelo em jovens (HALL et al., 2015; HARTLEY; HOCH; BOLING, 2018);

¹ Foi criado por Coughlan et al. (2012) e Plisky et al. (2009).

e) SEBT: Dor lombar crônica inespecífica (GANESH; CHHABRA; MRITYUNJAY, 2015).

A validade do YBT-LQ foi verificada a partir de correlações positivas moderadas entre o Escore Composto e um teste de equilíbrio unipodal e a velocidade de marcha (FREUND et al., 2018). Assim, o YBT avalia a estabilidade e a força de membros inferiores em idosas ativas com mais de 75 anos (LEE et al., 2015), bem como em mulheres de meia idade (FREUND et al., 2018), assim como para o equilíbrio dinâmico em idosos fisicamente ativos de ambos os sexos (SIPE et al., 2019).

A confiabilidade teste-reteste do YBT já foi constatada em jovens, adolescentes e adultos (BOUILLON; BAKER, 2011; LINEK et al., 2017; LÓPEZ-PLAZA et al., 2018; PLISKY et al., 2009; SCHWIERTZ et al., 2019). As confiabilidades intra-avaliador e inter-avaliadores variou de bom a excelente, de 0,85 a 0,91 para os alcances e o escores compostos. A confiabilidade inter-avaliadores variou de 0,99 a 1,0 para os alcances e os escores compostos (PLISKY et al., 2009).

A confiabilidade em idosos foi encontrada em três estudos: a intra-avaliador na população com idade acima de 75 anos foi considerada excelente, com Coeficiente de Correlação Intraclasse de 0,92 a 0,97 (LEE et al., 2015). Em outro estudo, foi constatada uma excelente confiabilidade intra-avaliador (ICC=0,92) e inter-avaliadores (ICC=0,93-0,94), com uma mostra de 14 e 16 sujeitos respectivamente (SIPE et al., 2019).

Embora tenha sido possível encontrar excelentes resultados de confiabilidade nesses três estudos, vale destacar que as amostras com menos de cinquenta indivíduos utilizadas configuram baixa qualidade metodológica de todo o estudo, de acordo com os critérios do *Consensus-based Standards for the Selection of Health Measurement Instruments* (COSMIN) (MOKKINK et al., 2010). Além disso, as amostras incluíam pessoas de meia idade (FREUND et al., 2018; LEE et al., 2015) e de ambos os sexos (SIPE et al., 2019).

Em um estudo piloto não publicado – realizado por nossa equipe de pesquisadores –, observou-se que a execução do YBT-LQTM – conforme padronizado por Plisky et al. (2009) – mostrou-se de difícil execução por idosas: a maioria teve dificuldade para manter o membro contralateral fora do solo entre as três tentativas para a mesma direção, invalidando-as. Muitas participantes relatavam receio durante

a execução e muita fadiga, o que as impediu de completar o protocolo, conforme padronizado.

Além disso, em outro estudo, no qual participaram mulheres com 50 a 79 anos, a confiabilidade teste-reteste encontrada foi de moderada a alta, com Coeficiente de Correlação Intraclasse para o Escore Composto variando de 0,78 a 0,99. Os autores concluíram que seria preciso fazer algumas mudanças no protocolo do teste, como por exemplo, eliminar o vídeo de apresentação, eliminar a medição da amplitude de movimento do tornozelo antes do teste – dado que o próprio alcance é suficiente para demonstrar limitações do tornozelo da perna de apoio – e, ainda, determinar se existe a real necessidade de se realizar todos os três alcances para discriminar mulheres com risco de quedas (FREUND et al., 2018).

Dada a validade do YBT para a avaliação da capacidade do equilíbrio dinâmico, bem como seu potencial para identificar indivíduos idosos com maior risco de quedas, (FREUND et al., 2018; LEE et al., 2015; SIPE *et al.*, 2019), os fatos supracitados sugerem a necessidade de se repensar o instrumento do YBT, assim como seu protocolo, a fim de permitir uma testagem mais segura e efetiva para a população idosa ativa. Tais adaptações podem ser de grande relevância clínica e científica, oferecendo um instrumento validado e confiável para a população em questão.

2 OBJETIVOS

Diante da relevância do YBT para avaliar o equilíbrio funcional dinâmico em pessoas idosas, bem como seu potencial para identificar indivíduos idosos com maior risco de quedas (FREUND et al., 2018; LEE et al., 2015; SIPE et al., 2019), os objetivos deste estudo foram:

- a) construir uma versão adaptada do YBT para mulheres idosas e ativas;
- b) determinar a confiabilidade entre sessões do instrumento e do protocolo adaptados;
- c) classificar o desempenho de mulheres idosas e ativas, na execução do protocolo *YBT-Aged*.

3 MÉTODOS

3.1 PARTICIPANTES

Foram 300 as pessoas que se interessaram pelo projeto de extensão com exercícios para a estabilidade lombopélvica em idosas, oferecido pela Universidade Aberta da Terceira Idade (UATI) – um programa da Universidade de São Paulo (USP). Foi realizado um sorteio para concorrer às vagas e, no programa, foram recrutadas de forma aleatória 70 alunas, as quais assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que consta em sua íntegra no Anexo C.

Desses sujeitos, e para o presente estudo observacional transversal unicego, foram randomizadas 53 mulheres saudáveis e ativas, com idade média de aproximadamente de 67 anos e Índice de Massa Corporal com uma média de cerca de 27 kg/m². O desvio padrão da idade é de cerca de 5 anos, enquanto o do ÍNDICE DE MASSA CORPORAL é de aproximadamente 5 kg/m².

Contudo, um sujeito não realizou a segunda avaliação e o outro foi excluído devido às alterações graves no sistema vestibular, portanto, a amostra totalizou 51 sujeitos do sexo feminino, sendo que 31 deles tinham dor lombar crônica inespecífica e 20 não a tinham. A caracterização da amostra pode ser observada pela Tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização da amostra

Participantes	Média	Desvio padrão
Idade (anos)	66,86	5,18
Massa (Kg)	66,33	13,75
Estatura (cm)	155,27	6,46
IMC ^a (Kg/m ²)	27,43	5,02
LL ^b (cm)	83,35	5,35
Cintura ^c (cm)	87,90	11,66
RM ^d (n=31)	6,42	4,80
FES-I-BRASIL ^e	31,03	11,98

Legenda:

- a: Índice de Massa Corporal;
- b: *Leg Length*;
- c: Circunferência da cintura;
- d: Roland Morris;
- e: *Falls Efficacy Scale International* Brasil.

Os critérios de inclusão foram: mulheres com mais de 60 anos de idade, ativas – segundo a classificação de Baecke² –, participantes de atividade física orientada por pelo menos duas vezes por semana, sem dor lombar crônica inespecífica ou com dor lombar crônica inespecífica menor do que 14 pontos, de acordo com a classificação do questionário Roland Morris (RM)³.

A presença de morbidades naturais relativas ao envelhecimento não foram critério de exclusão desde que não fossem impeditivas da prática de atividades físicas, limitadoras do aparelho locomotor, ou que interfiram na questão do equilíbrio.

Sendo assim, se mostram pessoas “ativas” no sentido da participação de atividades que proporcionam alguma ocupação, como as manuais e domésticas, as leituras e os passeios, o cuidado com a alimentação e higiene pessoal e hábitos de sono e descanso. (VALER et al., 2015).

É bem comum observar esses comportamentos nos idosos que participam dos programas da UATI, da Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH) da USP. Portanto, na amostra, foram incluídos indivíduos com alterações não incapacitantes, como dores articulares, doenças controladas e outras que são típicas do envelhecimento, mas que não impediam a realização do teste. Todos os participantes assinaram um termo de saúde e declararam estar aptos para praticar atividades físicas. As alunas praticavam atividades físicas orientadas por mais de seis meses.

Com isso, os critérios de exclusão foram: idosas com alterações graves no sistema vestibular, músculo esquelético, neurológico, ortopédico, com outra condição médica impeditiva de realizar o teste ou que não realizaram a segunda avaliação.

As participantes foram informadas sobre todos os procedimentos e assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido, conforme a Resolução nº 466 de 2012 do Conselho Nacional de Saúde, a qual aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Este estudo teve a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, pela qual se gerou o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética, sob protocolo 10584919.8.0000.539, com parecer aprovado de número 3.578.008 – que consta no Anexo D – e registrado na plataforma Ensaios Clínicos Brasileiros, sob número de registro RBR-8yfq4g.

² A classificação avalia o nível de atividade física em três domínios específicos: tarefas realizadas em casa, atividades esportivas e atividades de lazer (VOORRIPS et al., 1991).

³ Elaborado por Henrique, Mascarenhas e Santos (2011).

3.2 PROCEDIMENTOS

Para avaliação do medo de quedas, foi utilizado o questionário *Falls Efficacy Scale International* (FESI) (YARDLEY et al., 2005), traduzido para o português e adaptado culturalmente para a população brasileira (FES-I-BRASIL) (CAMARGOS et al., 2010). Chamado de Escala de Eficácia de Quedas, o questionário consta no Anexo A.

O instrumento possui excelentes propriedades psicométricas, é sensível a diferentes características demográficas e a fatores de risco relacionados a quedas. Abrangem tarefas relacionadas ao controle postural que envolvem mais demanda física e outras atividades básicas, como por exemplo, as atividades de caráter social. Avalia a preocupação da própria pessoa com a possibilidade de cair em 16 atividades diárias pontuadas em uma escala de 1 a 4, enquanto o escore pode variar de 16 a 64, representados respectivamente pela ausência de preocupação e preocupação extrema. O escore maior ou igual a 23 pontos sugere associação com histórico de queda esporádica, ao passo que 31 pontos ou mais sugere queda recorrente (CAMARGOS et al., 2010).

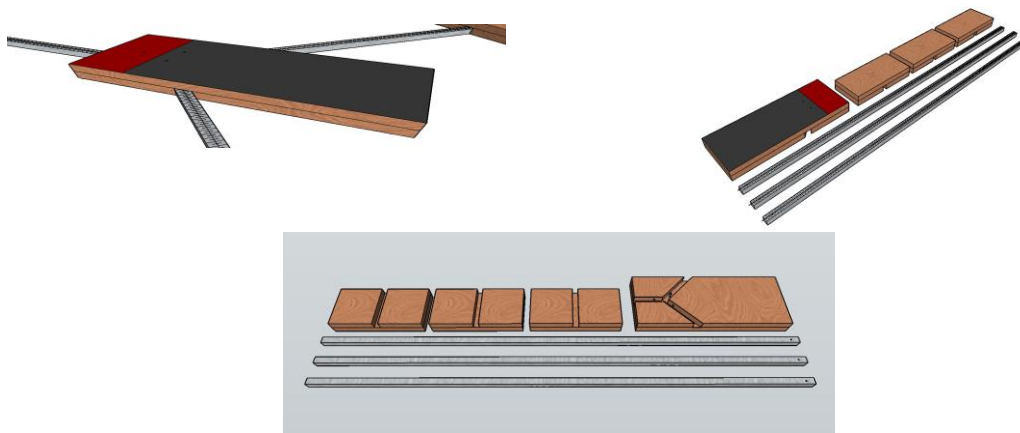
O questionário Roland Morris que avalia a dor lombar crônica inespecífica (HENRIQUE; MASCARENHAS; SANTOS, 2011) foi aplicado aos 31 sujeitos que tinham essas características. Foi traduzido e validado na língua portuguesa, o mesmo consta no Anexo B. O instrumento avalia o grau de incapacidade física causada pela dor lombar nos sujeitos. É composto por 24 alternativas, com respostas dicotômicas “sim” ou “não”. A classificação é a soma das respostas “sim”, que variam de zero a 24, representados respectivamente por “sem incapacidade” e “incapacidade severa”. Valores superiores a 14 pontos indicam incapacidade física.

Os sujeitos da pesquisa realizaram a familiarização do teste com três tentativas para cada direção e apoio – pé direito e esquerdo –, geralmente 20 minutos antes da avaliação (HERTEL et al., 2006; PLISKY et al., 2009). Sendo assim, os participantes realizaram o teste YBT com o mesmo avaliador por dois dias, com um intervalo de cinco a sete dias entre teste-reteste. A sequência de execução em relação as direções de execução foi sempre a mesma, orientada pelo avaliador, sendo primeiro a Anterior, seguida da Pósterio-Medial e por último a Pósterio-Lateral.

3.2.1 Adaptação da execução do *Y Balance Test-Aged*

Foi construído um instrumento (Figura 1) e elaborado um protocolo específico de adaptação para avaliar a população idosa. O objetivo foi atribuir mais segurança e agilidade às coletas, sem deixar as características fundamentais do protocolo. O instrumento foi inspirado nas ferramentas já existentes no mercado – como o YBT-LQ™ –, porém, com alterações de dimensões e materiais da superfície de apoio.

Figura 1 – Perfis do *YBT-Aged*



O equipamento adaptado para idosos é diferente do equipamento desenvolvido anteriormente por Plisky et al. (2009). Isso porque possui dimensões diferenciadas e é um material sustentável, pois é desenvolvido com madeira e aço galvanizado 100% sustentável, diferente de materiais como Policloreto de Vinila (PVC). Além disso, apresenta um baixo custo e é portátil, de montagem simples e rápida.

O instrumento desenvolvido para avaliar pessoas idosas consiste em uma plataforma de madeira fixa que mede 20 cm de largura, 50 cm de comprimento, 4,60 cm de altura com três blocos móveis de 14 cm largura, 30 cm de comprimento e 4,60 cm de altura. Os blocos deslizam sobre uma haste de metal com 150 cm de comprimento e seção quadrada com 2 cm de lado. As hastes posteriores formam um ângulo de 90 graus entre si e ângulos de 135 graus com a haste anterior (HERTEL et al., 2006).

Cada haste possui um bloco móvel. A base fixa fornece o apoio para um pé, enquanto a base móvel deve ser movimentada com o membro contralateral – perna de trabalho – para o máximo alcance nas três direções: Anterior, Pósterio-Medial e

Póstero-Lateral. A marcação na base de apoio serve como orientação para o apoio do pé, e as diferenças de cores prestam-se como informação visual, o que é bem importante para essa faixa etária, pois o sistema visual sofre modificações conforme o aumento da idade (HORAK, 2006). A perna de apoio deve estar situada bem no centro da plataforma e no ponto onde as hastes posteriores e anterior se cruzam.

A plataforma fixa tem um tamanho suficiente que permite o apoio dos dois pés em sua base, mas não tão larga, de forma que a perna de trabalho não consiga descansar totalmente ao retornar o apoio bipodal após a execução do alcance. A base áspera, com lixa, foi especialmente adicionada à plataforma para aumentar o atrito do pé de apoio e, conseqüentemente, a segurança durante a execução do teste. Tratou-se, portanto, de uma mudança na plataforma a partir do que foi feito por Plisky et al. (2009).

Embora o YBT-LQ™ tenha sido considerado, além de confiável, seguro para ser realizado pela população de idosos, uma queda não prejudicial foi relatada na literatura durante a execução do teste (SIPE et al., 2019).

Dessa forma, o que se pretende é evitar qualquer acidente com a adaptação proposta. Portanto, o aumento nas dimensões da base e a adição de uma superfície áspera podem contribuir para uma maior segurança e a testagem completa e efetiva para pessoas idosas.

O Quadro 1 mostra um comparativo entre os instrumentos YBT-LQ™ e o *YBT-Aged*.

Quadro 1 – Diferenças entre YBT-LQ™ e o *YBT-Aged*

Metodologia-Equipamento	
YBT-LQ™	<i>YBT-Aged</i>
PVC e madeira.	Madeira (superfície mais rígida e antiderrapante, oferece mais estabilidade para idoso).
Plataforma de apoio estreita e insegura para o idoso.	Plataforma mais larga, que permite o retorno do pé de trabalho na plataforma.
Marca registrada e comercializada.	Pode ser produzida pelo pesquisador com material sustentável e reciclado.
Indicado para atletas e jovens.	Indicado para a população idosa

3.2.2 Avaliações

As coletas foram realizadas em duas etapas. Na primeira etapa, um mesmo avaliador realizou todas as medidas antropométricas e fez a familiarização com o teste. Em seguida, um segundo avaliador realizou todas as tentativas válidas da execução do protocolo do *YBT-Aged*.

Na segunda etapa, realizada após cinco ou sete dias, os mesmos sujeitos retornaram ao laboratório para realizar novamente o teste – chamada de etapa do reteste –, com três tentativas para cada direção com cada pé. Esta etapa foi conduzida pelo mesmo avaliador que aplicou o protocolo do *YBT-Aged* na primeira etapa.

O autor do presente estudo analisou os resultados e não se envolveu diretamente com a coleta de dados. Assim, houve cegamento do avaliador final dos desempenhos das voluntárias no *YBT-Aged*.

Foi realizada a randomização dos sujeitos e o cegamento dos pesquisadores. As participantes foram orientadas a manter suas rotinas diárias durante o intervalo teste-reteste para que as habilidades relacionadas à execução do *YBT-Aged* não sofressem mudanças em uma semana, nem os resultados influenciados por qualquer efeito de memória ou aprendizagem (WEIR, 2005).

3.2.3 Medidas antropométricas

Foram medidas a estatura, a massa corporal e o perímetro de cintura sem sapatos e com roupas leves. O ÍNDICE DE MASSA CORPORAL foi calculado com a massa corporal dividida pela altura ao quadrado (Kg/m^2). O comprimento da circunferência da cintura e do membro inferior direito foram realizados com fita flexível. O comprimento do membro inferior – *Leg Length* – se refere à distância da Espinha Ilíaca Antero-Superior ao ponto mais distal do maléolo medial, com o sujeito deitado (PLISKY et al., 2009).

3.2.4 Adaptação do Y teste para pessoas idosas

Os sujeitos realizaram três tentativas para cada direção e para cada apoio – direito e esquerdo – para familiarização do teste e melhor confiabilidade das medidas, conforme padronizado por Plisky et al. (2009).

Os sujeitos foram instruídos a apoiar o pé direito bem no centro da plataforma de apoio, bem como o pé esquerdo ao lado do pé direito, também na plataforma. A instrução padronizada foi a seguinte: “coloque as mãos na cintura, toque o bloco na face anterior com o pé esquerdo, desloque o bloco o mais longe possível, mantenha o pé tocando o bloco até o final”. Assim, o bloco móvel foi empurrado o mais longe possível, retornando o pé de trabalho à posição inicial, como mostra a Figura 2.

Figura 2 – *YBT-Aged*: Direção Anterior com Apoio do Pé Direito.



Como se observa pela Figura 2, foi possível tocar o pé na plataforma de apoio após cada tentativa. Assim também foi realizado com apoio do pé esquerdo. Primeiro na direção ANT, depois nas direções PMD (Figura 3) e PL (Figura 4). A adaptação do movimento para pessoas idosas consistiu em voltar o pé de trabalho à posição inicial na plataforma, entre todas as execuções.

Figura 3 – *YBT-Aged*: Pósterio-Medial com Apoio do Pé Direito



Figura 4 – *YBT-Aged*: Pósterio-Lateral com Apoio do Pé Esquerdo



Outra padronização foi manter as mãos apoiadas na cintura. Esta posição faz com que todos os sujeitos mantenham os braços fixos e utilizem estratégias de tronco, quadril e membro inferior para se manterem equilibrados, durante o alcance e apoio unipodal. Qualquer tentativa falha foi repetida até ser realizada corretamente.

A maior medida obtida em cada direção foi utilizada para o cálculo do escore composto, feito para cada membro de apoio. Para a normalização do valor, o escore composto foi dividido por três vezes o comprimento do membro inferior direito e multiplicado por 100 (PLISKY et al., 2009).

No Quadro 2, tem-se a comparação dos protocolos do YBT-LQ™ com o YBT-Aged.

Quadro 2 – Diferenças entre YBT-LQ™ e YBT-Aged quanto ao protocolo

YBT-LQ™	YBT-Aged
Pré-teste: vídeo de apresentação.	Pré-teste: sem vídeo de apresentação.
Pré-teste: seis tentativas para cada membro e direção.	Pré-teste: três tentativas para familiarização do teste, sem causar efeito fadiga e aprendizagem.
Teste: três tentativas para cada membro e direção.	Teste: três tentativas para cada membro e direção.
O indivíduo não pode apoiar o pé contralateral na plataforma no intervalo das três execuções.	O idoso pode apoiar o pé contralateral na plataforma no intervalo das três execuções.
Total: 30 a 40 minutos.	Total: máximo de 15 minutos.

3.2.5 Análise estatística

Foram calculadas as médias e desvios-padrão das maiores distâncias alcançadas para as direções Anterior, Pósterio-Medial e Pósterio-Lateral de ambos os membros inferiores, bem como os escores compostos. Cada uma dessas medidas foi representada em porcentagem, pois foram relativizadas pelo comprimento do membro inferior (PLISKY et al., 2009).

A confiabilidade relativa, isto é, o grau em que os indivíduos mantêm sua posição em uma amostra com medidas repetidas, pode ser determinada usando o Coeficiente de Correlação Intraclasse e o Intervalo de Confiança de 95% (WEIR, 2005). Neste estudo, o ICC foi estimado através de um modelo de efeito misto de duas vias que separa a variabilidade da tentativa da variabilidade do erro, permitindo

calcular as variabilidades teste-reteste do *YBT-Aged* entre sessões. Esta equação é descrita como:

Equação 1

$$ICC = \frac{\text{variabilidade entre sujeitos}}{\text{variabilidade entre sujeitos} + \text{variabilidade entre tentivas} + \text{erro}}$$

Os resultados do Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC) foram interpretados conforme preconiza Fleiss (1986):

- a) $ICC > 0,75$: “excelente”;
- b) $0,40 < ICC < 0,75$: “moderado a bom”;
- c) $ICC < 0,40$: “ruim”.

A confiabilidade absoluta é o grau em que as medidas repetidas variam para os indivíduos quando são testados várias vezes. Esta é avaliada usando o cálculo do Erro Padrão de Medida (SEM), que estima a quantidade de erro relacionada à medida (WEIR, 2005). Quanto menor o valor do SEM, mais confiável é a medida. O cálculo se deu de acordo com a equação abaixo, onde DP é o desvio padrão entre duas tentativas.

Equação 2

$$SEM = DP \times \sqrt{1 - ICC}$$

Além disso, a significância prática do *YBT-Aged* é determinada calculando-se a Diferença Mínima Detectável, necessária para identificar efeitos clinicamente relevantes entre medidas repetidas de um sujeito ou a diferença real mínima (HALEY; FRAGALA-PINKHAM, 2006; WEIR, 2005). A Diferença Mínima Detectável (MDC) fornece informações sobre o limite mínimo de uma medição para garantir que as diferenças entre as medições de teste-reteste sejam reais e estejam fora da faixa de erro. A fórmula correspondente é a seguinte, considerando que SEM é o Erro Padrão de Medida – traduzido do original Standart Error of Measurement:

Equação 3

$$MDC (95\%) = 1.96 \times SEM \times \sqrt{2}$$

O método de Bland-Altman (BLAND; ALTMAN, 1999) foi usado como uma segunda medida de confiabilidade, a fim de permitir a visualização dos limites de concordância entre réplicas de medidas, ou seja, entre as medidas de teste-reteste entre sessões. O método avalia a concordância entre duas medidas sucessivas de uma mesma variável. Trata-se de uma visualização gráfica a partir de um diagrama de dispersão que plota a diferença das duas medidas – exceto as réplicas – e a média entre as duas. Nesse gráfico, é possível visualizar o viés – que são as tendências –, ou o quanto as diferenças se afastam do valor zero, o erro – ou a dispersão dos pontos das diferenças ao redor da média – e, ainda, os resultados isolados ou “outliers”.

A fim de classificar o desempenho do grupo de voluntárias deste estudo, foi feita a análise da distribuição de frequência dos resultados do Escore Composto, que considera a medida das três direções normalizadas pelo comprimento do membro inferior. Esses resultados foram separados em cinco intervalos de classes, com base na média e desvio-padrão, estão demonstrados na Tabela 5 e foram assim considerados:

- a) “ruim”: inferiores à média menos dois desvios padrão;
- b) “regular”: entre a média menos dois e a média menos um desvio padrão;
- c) “bom”: entre a média menos um e mais um desvio padrão;
- d) “ótimo”: entre a média mais um e mais dois desvios padrão;
- e) “excelentes”: superiores à média mais dois desvios padrão.

Esses dados não são normativos, mas prestam-se como uma sugestão para a classificação do desempenho do grupo de voluntárias do presente estudo.

As análises estatísticas foram feitas no programa *Statistical Package for Social Sciences* versão 1.0.0.1298 de 2019 do Windows, sendo que o nível de significância foi mantido em 0,05.

4 RESULTADOS

A Tabela 2 mostra o desempenho do *YBT-Aged*, ou seja, o maior alcance atingido pelos participantes nas direções Anterior, Pósterio-Medial e Pósterio-Lateral, corrigidos pelo Comprimento do membro inferior para os testes-retestes com o apoio em ambos os pés – o direito e esquerdo –, sendo demonstrados pelas médias e desvio padrão.

Tabela 2 – Médias e desvios padrão dos valores de alcance no teste-reteste para as direções Anterior, Pósterio-Medial e Pósterio-Lateral e para as pontuações do Escore Composto dos membros direito e esquerdo, corrigidos pelo Comprimento do membro inferior.

Direções	Apoio no pé direito		Apoio no pé esquerdo	
	Teste	Reteste	Teste	Reteste
ANT ^a (%LL ^b)	63.73 ± 5.74	62.44 ± 6.37	64.15 ± 6.26	62.66 ± 6.42
PM ^c (%LL ^b)	89.72 ± 9.93	89.89 ± 9.99	91.04 ± 10.64	90.24 ± 12.08
PL ^d (%LL ^b)	87.82 ± 11.49	89.00 ± 11.46	88.84 ± 11.48	89.39 ± 12.08
CS ^e (%LL ^b)	80.42 ± 8.03	80.45 ± 8.42	81.34 ± 8.45	80.76 ± 9.29

Legenda:

- a: direção anterior;
- b: Comprimento do membro inferior (LL);
- c: direção pósterio-medial;
- d: direção pósterio-lateral;
- e: Escore Composto (CS).

A variação do Coeficiente de Correlação Intraclasse para as três direções foi de 0,89 a 0,93 e para o Escore Composto de 0,94 a 0,95, o que é um indicativo de confiabilidade “excelente” para teste-reteste, entre sessões. Além disso, os valores do Erro Padrão de Medida variaram de 0,60% a 1,16% para as três direções de alcance, e 0,81% a 0,87% para o Escore Composto. Para a Diferença Mínima Detectável ($MDC^{95\%}$), os valores variaram de 1,66% a 3,22% para as três direções, e 2,24% a 2,42% para o Escore Composto.

A Tabela 3 mostra o Coeficiente de Correlação Intraclasse, Erro Padrão de Medida e Diferença Mínima Detectável para as direções Anterior, Pósterio-Medial e Pósterio-Lateral, e para o Escore Composto para os membros direito e esquerdo, corrigidos pelo Comprimento do membro inferior e para um Intervalo de Confiança de 95%.

Tabela 3 – Coeficiente de Correlação Intraclasse, Erro Padrão de Medida e Diferença Mínima Detectável para o Escore Composto e as direções Anterior, Pósterio-Medial e Pósterio-Lateral de ambos os lados, corrigidos pelo Comprimento do membro inferior, para um Intervalo de Confiança de 95%.

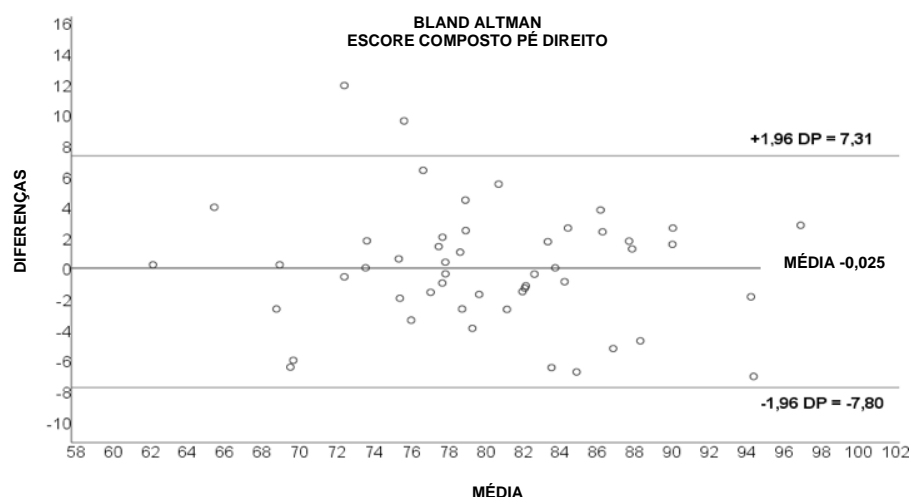
Direções	Apoio no pé direito			Apoio no pé esquerdo		
	ICC ^a	SEM ^{c%}	MDC ^d	ICC ^a	SEM ^{c%}	MDC ^d
ANT ^e (%LL ^f)	0.90 (0.81-0.94)	0.60	1.67	0.92 (0.83-0.96)	0.63	1.75
PM ^g (%LL ^f)	0.93 (0.87-0.96)	0.99	2.72	0.94 (0.89-0.96)	1.12	3.11
PL ^h (%LL ^f)	0.93 (0.87-0.96)	1.13	3.14	0.92 (0.87-0.96)	1.16	3.22
CS ⁱ (%LL ^f)	0.94 (0.90-0.97)	0.81	2.25	0.95 (0.92-0.97)	0.88	2.43

Legenda:

- a: Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC);
- b: Intervalo de Confiança (CI);
- c: Erro Padrão de Medida (SEM);
- d: Diferença Mínima Detectável (MDC);
- e: direção anterior (ANT);
- f: Comprimento do membro inferior (LL);
- g: direção pósterio-medial (PM);
- h: direção pósterio-lateral (PL);
- i: Escore Composto (CS).

A partir dos gráficos de dispersão de Bland-Altman (Gráficos 1 e 2), é possível verificar que somente dois resultados se encontram fora dos limites máximos de concordância.

Gráfico 1 – Concordância absoluta do Escore Composto Direito, para os valores de teste-reteste.



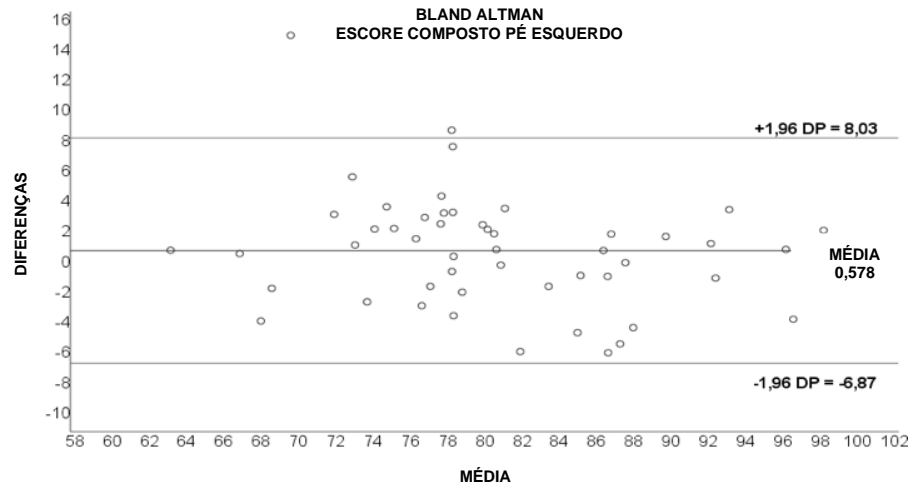
Nota:

- Linha superior: limite superior de concordância para um Intervalo de Confiança de 95%;
- Linha inferior: limite inferior de concordância para um Intervalo de Confiança de 95%;
- 1,96 = score "z" para 2 DP
- Pé de apoio: Direito

Legenda:

- DP: desvio padrão.

Gráfico 2 – Concordância absoluta do Escore Composto Esquerdo para os valores de teste-reteste



Nota:

- Linha superior: limite superior de concordância para um Intervalo de Confiança de 95%;
- Linha inferior: limite inferior de concordância para um Intervalo de Confiança de 95%;
- 1,96 = score "z" para 2 DP
- Pé de apoio: Esquerdo

Legenda:

- DP: desvio padrão.

A Tabela 4 mostra o desempenho geral do grupo de voluntárias deste estudo pela análise da distribuição de frequências dos resultados do Escore Composto, considerando que esses dados não são normativos, mas uma classificação para o grupo participante deste estudo.

Tabela 4 – Análise da distribuição de frequência dos resultados do Escore Composto

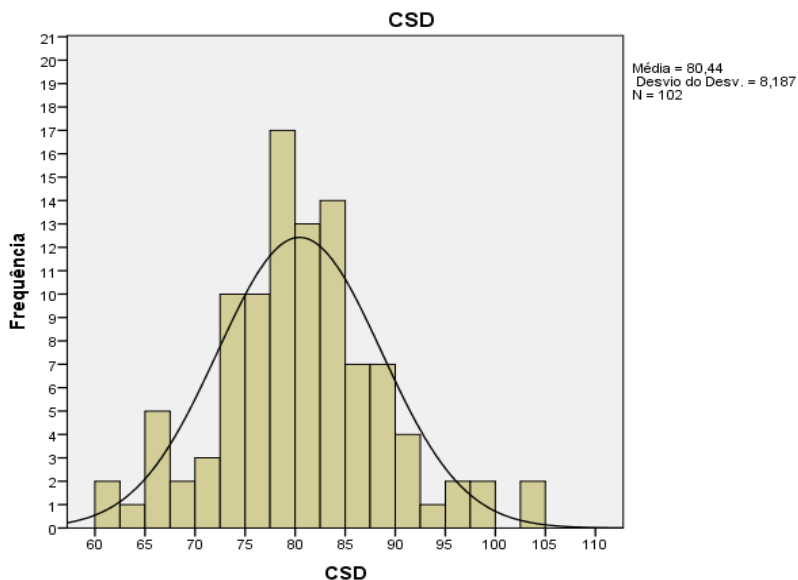
Estatísticas		CSD ^a	CSE ^b
N	Válido	102	102
	Omisso	0	0
Média		80,4389	81,0576
Erro Padrão da Média		0,81068	0,87576
Mediana		80,1132	79,7212
Moda		73,56 ^c	75,10 ^c
Desvio Padrão		8,18748	8,84477
Variância		67,035	78,230
Amplitude		41,69	45,64
Mínimo		62,05	62,18
Máximo		103,74	107,82

Legenda:

- a: Escore Composto Direito (CSD);
- b: Escore Composto Esquerdo (CSE);
- c: há várias modas, o menor valor é mostrado.

Os Gráficos 3 e 4 mostram a distribuição das frequências do Escore Composto.

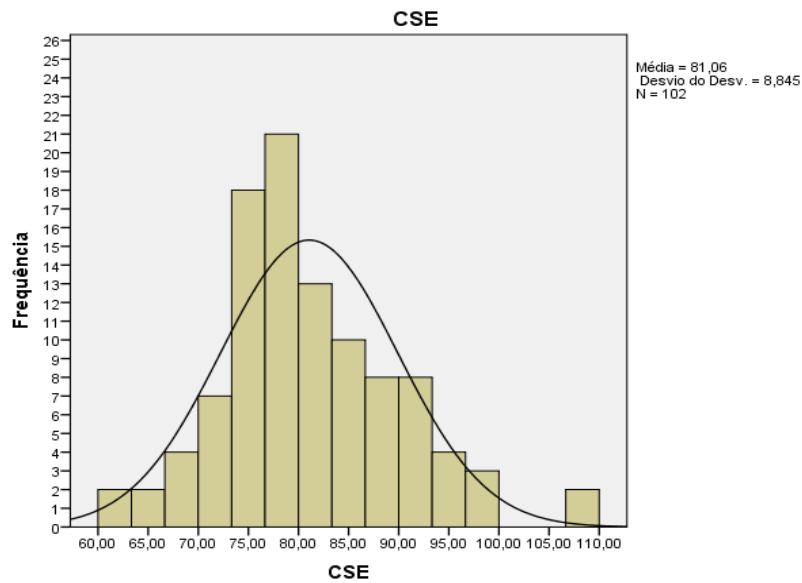
Gráfico 3 – Frequência do Escore Composto Direito



Legenda:

- CSD: Escore Composto Direito.

Gráfico 4 – Frequência do Escore Composto Esquerdo.



Legenda:

- CSE: Escore Composto Esquerdo.

A Tabela 5 mostra a classificação do desempenho do grupo de voluntárias deste estudo, pela análise da distribuição de frequências dos resultados do Escore Composto, separados em cinco intervalos de classes.

Tabela 5 – Classificação de acordo com os resultados da frequência do Escore Composto por desvio padrão

Classe	DP ^a	CSD ^b		CSE ^c		Nota
		De	Até	De	Até	
1	abaixo de -2	0,0	64,1	0,0	63,4	Ruim
2	-2 a -1	64,2	72,3	63,5	72,2	Regular
3	-1 a +1	72,4	88,6	72,3	89,9	Bom
4	+1 a +2	88,7	96,8	90,0	98,7	Ótimo
5	acima de +2	96,9	+	98,8	+	Excelente

Legenda:

- a: Desvio Padrão;

- b: Escore Composto Direito (CSD);

- c: Escore Composto Esquerdo (CSE).

5 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo adaptar o instrumento YBT e o protocolo de avaliação do YBT para ser aplicável a mulheres idosas fisicamente ativas, bem como verificar a confiabilidade teste-reteste entre as sessões. A versão adaptada foi denominada de *YBT-Aged*.

A confiabilidade teste-reteste foi determinada em 51 mulheres saudáveis e ativas acima de 60 anos entre duas sessões, com cinco a sete dias de intervalo. Os resultados do Coeficiente de Correlação Intraclasse para o *YBT-Aged* para os membros inferiores direito e esquerdo do Escore Composto denotam excelente confiabilidade teste-reteste entre sessões. Esses resultados complementam outros estudos que avaliaram a confiabilidade intra-examinador e entre-examinadores para o YBT (FREUND et al., 2018; LEE et al., 2015; SIPE et al., 2019), após a aplicação do protocolo original para homens e mulheres de meia idade e idosos.

O Escore Composto representa os resultados somados dos alcances máximos dos membros inferiores para todos os participantes. A confiabilidade entre as sessões para o Escore Composto foi anteriormente considerada excelente para um pequeno grupo de oito mulheres idosas, mas o intervalo de tempo entre essas sessões de teste-reteste foi de apenas cinco minutos (FREUND et al., 2018), o que compromete toda a qualidade metodológica do estudo (MOKKINK et al., 2020).

De acordo com as diretrizes da lista de checagem COSMIN (MOKKINK et al., 2020) que define padronizações para a qualidade metodológica de estudos sobre propriedades métricas de instrumentos de avaliação em Saúde, intervalos entre teste e reteste de cinco minutos são inadequados para estudos de confiabilidade teste-reteste entre sessões, pois fadiga, lembrança do desempenho ou efeito de aprendizagem podem estar presentes. Por outro lado, intervalos maiores que duas semanas podem levar a uma deterioração do sujeito, como já discutido por Verbecque et al. (2015) em revisão sobre testes funcionais de equilíbrio em crianças.

Assim, no quesito intervalo entre sessões pode-se considerar nosso estudo com muito boa qualidade metodológica (MOKKINK et al., 2020). O outro quesito que nosso estudo se propôs a atender, de acordo com as mesmas diretrizes sobre a qualidade de estudos de confiabilidade, foi nossa amostra de mais de 50 indivíduos, que qualifica nosso estudo também como muito bom. Em estudos anteriores com a população idosa as amostras foram fragmentadas por gênero ou idade (FREUND et

al., 2018; LEE et al., 2015; SIPE et al., 2019), compondo um total em torno de 30 indivíduos, classificando os estudos como de baixa qualidade metodológica.

Ainda em conformidade com o COSMIN para as condições do teste-reteste, os sujeitos mantiveram-se estáveis no período intermediário, pois o intervalo entre 5 a 7 dias foi adequado para não gerar adaptações físicas decorrentes do tempo. Além disso, as condições de teste foram semelhantes nas duas medidas, realizadas no mesmo ambiente, horário, avaliador e instruções. Além disso, foram apresentados os cálculos do Coeficiente de Correlação Intraclasse e gráficos de dispersão de Bland-Altman, este último ausente na maioria dos estudos anteriores.

Os resultados para o Erro Padrão de Medida e a Diferença Mínima Detectável para o Escore Composto corrigido são mais próximos aos encontrados por Freund et al. (2018), mas não tão precisos quanto os encontrados por Sipe et al. (2019). Os resultados deste estudo para a MDC^{95%} indicam que uma mudança no desempenho pode ser detectada quando as diferenças de pontuação do Escore Composto são de pelo menos 2,24% a 2,42% em testes repetidos.

Em comparação com os estudos de confiabilidade anteriores do YBT, este é o primeiro a apresentar os limites extremos de concordância com os gráficos de dispersão de Bland-Altman. De acordo com os Gráficos 2 e 3, pode-se observar que houve um pequeno viés proporcional, sendo que as diferenças médias para o Escore Composto entre o teste e reteste diminuíram com o aumento dos valores médios.

Bland e Altman (1999) recomendaram que 95% dos pontos de dados deveriam estar dentro de ± 2 desvios padrão da diferença média, para que assim houvesse concordância entre os valores.

Assim, o nível de concordância neste estudo pode ser considerado bom. Havia dois pontos de dados, 4% do total, que ultrapassaram o limite superior de concordância. No entanto, isso provavelmente ocorreu devido a presença de dor no joelho, relatada por esses participantes durante o reteste. Embora a presença de dor nesses casos não tenha impedido o reteste, o resultado deste foi limitado, o que aumentou a dispersão entre as duas sessões de medição consecutivas.

Evidências anteriores mostraram que o desempenho do YBT pode ser afetado por lesões no joelho, dor e cirurgias recentes (GARRISON et al., 2015; LIMA et al., 2015).

No presente estudo, não foi avaliada a amplitude articular do tornozelo das voluntárias previamente à testagem dos alcances, como anteriormente sugerido por

Freund et al. (2018). Apesar de ser exigência da versão original do YBT, optou-se por não realizar esta avaliação, pois a própria limitação do desempenho no YBT já é suficiente para determinar limitações na amplitude articular do tornozelo. Entretanto, justamente em casos de presença de dor articular, a medida prévia da amplitude articular poderia explicar resultados extremos e não ser atribuída à reduzida capacidade de equilíbrio dinâmico sendo testado. Sendo assim, esta mostra-se uma das limitações do presente estudo.

Equilibrar o corpo em condições dinâmicas, como ficar em uma perna enquanto se move a outra, em diferentes direções, desafia os mecanismos de controle de equilíbrio do corpo em uma extensão maior do que ficar parado. As tarefas propostas pelo YBT e pelo *YBT-Aged* requerem uma capacidade de responder às perturbações internas e externas sem cair, além de uma capacidade de resistir a forças desestabilizadoras (DINGWELL; KANG, 2007). Por esse motivo, o YBT é considerado uma ferramenta válida para avaliar o equilíbrio dinâmico (FREUND et al., 2018; PLISKY et al., 2009; SIPE et al., 2019). Em um ambiente bem iluminado, com uma base de apoio firme, pessoas saudáveis dependem de informações somatossensoriais (70%), visuais (10%) e vestibulares (20%) para manterem a estabilidade postural estática ou dinâmica (HORAK, 2006).

O processamento central do controle ativo da perna de apoio, do deslocamento da perna de trabalho e da informação sensorial gerada durante esse desempenho são necessários para que o indivíduo selecione a estratégia de equilíbrio mais apropriada, a fim de garantir sua estabilidade na forma de uma resposta motora adequada.

Na prática clínica, o controle postural só pode ser avaliado a partir do desempenho de um indivíduo em uma dada tarefa motora. Nesse contexto, todo desempenho é influenciado também pelo ambiente e pelas características do indivíduo (HUXHAM; GOLDIE; PATLA, 2001).

Portanto, para a escolha de um instrumento clínico completo de avaliação é necessário verificar se ambiente, indivíduo e tarefa são considerados. O *YBT-Aged*, como uma adaptação do YBT, pretende manter as ótimas propriedades psicométricas da versão original, adequá-lo às características da população idosa ativa, padronizar o ambiente de testagem e, ainda avaliar os processos psicomotores ou dimensões (HORAK; WRISLEY; FRANK, 2009) já envolvidos na tarefa da versão original, como a de manter o corpo estabilizado em apoio unipodal enquanto se realiza os alcances com o membro contra-lateral. Esta dimensão pode ser chamada de capacidade de

quase-mobilidade (GENTILE, 2000) ou, ainda, de estabilidade corporal dinâmica (VERBECQUE et al., 2015).

Ainda, o *YBT-Aged* desafia outras dimensões do equilíbrio (HORAK; WRISLEY; FRANK, 2009), tais como:

- a) as restrições biomecânicas: devidas à complexidade da tarefa, como a base de apoio, as mãos fixas à cintura;
- b) os limites de estabilidade: dados pela amplitude da oscilação bidimensional do centro de pressão na área da base do apoio unipodal;
- c) os ajustes posturais antecipatórios: dados pelo movimento do centro de pressão em resposta ao do centro de gravidade em preparação para o início da execução do teste;
- d) as respostas posturais reativas ou compensatórias: dadas pela oscilação bidimensional do centro de pressão na base de apoio durante a execução do teste, limitadas pela posição fixa das mãos na cintura, conforme padronizado no protocolo do *YBT-Aged*;
- e) a orientação sensorial: dada pela integração central das informações sensoriais vindas dos sistemas da propriocepção, vestibular e visual.

Assim, com base nas dimensões desafiadas pelo *YBT-Aged* e pelo YBT original pode-se ter uma compreensão sobre quais processos psicomotores estão sendo avaliados por estes instrumentos, com aplicações em pesquisa ou na clínica.

O *YBT-Aged*, por exemplo, pode ser empregado para avaliar a capacidade de músculos como os profundos da coluna (multífidos), estabilizadores abdominais e do assoalho pélvico na manutenção da estabilidade lombopélvica. Estes músculos antecipam sua ativação para que o tronco ou o corpo não sofra uma queda ao alcançar o limite máximo do alcance do pé. Uma ativação antecipada do músculo transversal abdominal ajuda a estabilizar melhor a coluna vertebral e, portanto, fornece melhor controle dinâmico em várias funções (HODGES; RICHARDSON, 1997). Em pacientes com lombalgia, a atividade muscular do transversal abdominal é diminuída, ou o início retardado de sua ativação pode representar mudanças no controle motor e no planejamento da tarefa (FERREIRA; FERREIRA; HODGES, 2004).

O *YBT-Aged* pode trabalhar com diferentes estratégias, mesmo em apoio unipodal. Quando o centro de massa se desloca para a frente, um torque é produzido

sobre a articulação do tornozelo, que deslocará o seu centro de massa e o centro de oscilação e pressão, podendo ser essa estratégia do tornozelo que irá reposicionar o centro de massa por meio do movimento do corpo como um sistema de pêndulo invertido de segmento único (HORAK; NASHNER; DIENER, 1990). A estratégia de movimento do tornozelo é habitualmente utilizada nas situações em que a perturbação do equilíbrio é pequena e a superfície de apoio firme, requerendo força dos músculos do tornozelo (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003). É comum ver uma flexão do joelho da perna de apoio para manter o corpo em equilíbrio ao observar o alcance quase no máximo do pé contralateral.

Quando a estratégia do tornozelo não é suficiente para restaurar o equilíbrio, como em perturbações de maior amplitude e mais rápidas, utiliza-se a estratégia do quadril (HORAK; NASHNER, 1986). É comum observar essa estratégia no alcance máximo do pé contralateral. No *YBT-Aged*, o indivíduo não chega a utilizar a estratégia do passo para recuperar o equilíbrio, o que invalidaria o teste.

A orientação sensorial identifica qualquer aumento na oscilação corporal durante a postura associada à alteração da informação somatossensorial, visual ou de superfície, para controle do equilíbrio em pé (HORAK; WRISLEY;FRANK, 2009). O *YBT-Aged* pode avaliar essa dimensão, uma vez que o bloco se move com o toque do pé contralateral: o indivíduo visualiza o seu deslocamento e percebe as oscilações do corpo em função do alcance em diferentes direções, além de perceber o pé na plataforma de apoio.

O *YBT-Aged* pode ser um instrumento para avaliar a estabilidade da marcha. Mesmo que não ocorra o deslocamento em um passo, como na marcha, ele pode avaliar o alcance em diferentes direções e as estratégias adotadas nas articulações durante o apoio unipodal.

As adaptações nas dimensões e no material do instrumento YBT facilitaram a confecção artesanal do equipamento com o uso de materiais sustentáveis e reutilizáveis. Além disso, enquanto a versão original do YBT geralmente leva 30 minutos para se aplicada (PLISKY et al., 2009; SIPE et al., 2019), o *YBT-Aged* durou apenas 15 minutos. A adaptação do protocolo permitiu que a execução fosse concluída com sucesso e em menos tempo, evitando a fadiga e obtendo medidas mais confiáveis. As instruções dadas também foram mais fáceis de ser compreendidas, o que resultou em sessões de teste mais curtas de 10 a 15 minutos e sem a necessidade de assistir a um vídeo antes do teste (FREUND et al., 2018).

O aumento do tamanho da base de apoio do *YBT-Aged* permitiu que os pés dos participantes retornassem à base com segurança, sem perder as características fundamentais do teste de equilíbrio dinâmico da versão original do YBT. Além disso, enquanto uma base de suporte de madeira para idosos já foi sugerida como sendo mais estável do que uma base de PVC (FREUND et al., 2018), a base de madeira deste instrumento foi delimitada, e uma lixa extremamente fina, de número 250, foi afixada na superfície de apoio para os pés, atribuindo uma característica antiderrapante e, portanto, proporcionando maior segurança para o pé de apoio enquanto o membro de trabalho se movia nas três direções. Não houve quedas durante as sessões de teste e todas as participantes foram capazes de realizar todo o protocolo em uma única vez.

Para fins práticos, as direções de execução de teste não foram aleatórias, a fim de que a execução fosse mais fácil de ser compreendida e mais rápida de se realizar. No entanto, aleatorizar a direção das tentativas é desejável para evitar o máximo possível um efeito positivo no desempenho, e pode ser considerado mais uma limitação metodológica deste estudo.

Embora tenha sido sugerida uma classificação do desempenho a partir do Escore Composto, este se refere exclusivamente às participantes do presente estudo e, portanto, não pode ser considerado como referência de dados normativos. Para este fim, é necessário outro estudo com amostra maior e a delimitação do desempenho, considerando-se faixas etárias.

Uma sugestão, segundo Spirduso (2005), considera o adulto da meia idade aquele indivíduo com idade entre 45 e 64 anos, o idoso-jovem aquele que tem de 65 a 74 anos, o idoso aquele que tem de 75 a 84 anos, o idoso-idoso com idade entre 85 e 99 anos e, finalmente, o idoso-velho, que seriam indivíduos com idade superior a 100 anos. Assim, ainda precisa ser determinado se a faixa-etária mais velha seria capaz de realizar o *YBT-Aged*. No grupo de voluntárias deste estudo quatro senhoras estavam com idade superior a 75 anos, por exemplo, e realizaram o teste tão bem quanto as mais jovens.

Por fim, ressalta-se alguns aspectos que precisam ser considerados ao se avaliar os resultados:

- a) o histórico de quedas também deveria ter sido considerado para avaliar idosos saudáveis ativos. Esta seria uma forma de avaliar se, por exemplo, idosos ativos e aqueles que caem são capazes de realizar o *YBT-Aged*;
- b) as morbidades também deveriam ter sido relatadas, como por exemplo, hipertensão e outras doenças que, mesmo que controladas, podem afetar os resultados do *YBT-Aged*;
- c) seria ideal correlacionar – pela correlação de Spearman – os resultados do *Falls Efficacy Scale International* (FESI) e do Roland Morris (RM) com o desempenho do *YBT-Aged* – todos em classes – e, principalmente, a assimetria dos alcances entre o lado direito e esquerdo. Isso porque, neste caso, pode ser um bom indicativo para risco de quedas entre pessoas idosas.

6 CONCLUSÃO

O *YBT-Aged* possui alta confiabilidade teste-reteste em mulheres idosas ativas. As adaptações do equipamento e protocolo, comparadas à versão original, garantiram a execução segura da tarefa, reduziram o tempo de teste, melhorando sua efetividade, além de permitir a sua confecção artesanal com baixo custo e, portanto, o *YBT-Aged* se mostra confiável e seguro para avaliar o equilíbrio dinâmico em mulheres idosas ativas.

REFERÊNCIAS⁴

- ADAMS, J. M.; PERRY, J. Análise da marcha. In: ROSE, J.; GAMBLE, J. **Marcha humana**. São Paulo: Premier, 1998. p. 147-159.
- BERG, K. O. et al. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, [Reston], v. 73, n. 11, p. 1.073-1.080, 1992. Disponível em: <https://doi.org/10.5555/uri:pii:000399939290174U>. Acesso em: 20 fev. 2020.
- BLAND, J. M.; ALTMAN, D. G. Measuring agreement in method comparison studies. **Statistical Methods in Medical Research**, [s.l.], v. 8, p. 135-160, 1999.
- BOUILLON, L. E.; BAKER, J. L. Dynamic balance differences as measured by the star excursion balance test between adult-aged and middle-aged women. **Sports Health**, [s.l.], v. 3, n. 5, p. 466-469, 2011.
- BOYLE, M. J.; BUTLER, R. J.; QUEEN, R. M. Functional movement competency and dynamic balance after anterior cruciate ligament reconstruction in adolescent patients. **Journal of Pediatric Orthopaedics**, [s.l.], v. 36, n. 1, p. 36-41, 2016.
- CAMARGOS, F. F. O. et al. Cross-cultural adaptation and evaluation of the psychometric properties of the Falls Efficacy Scale-International Among Elderly Brazilians (FES-I-BRAZIL). **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 14, n. 3, p. 237-243, 2010.
- COUGHLAN, G. F. et al. A comparison between performance on selected directions of the star excursion balance test and the Y Balance Test. **Journal of Athletic Training**, [s.l.], v. 47, n. 4, p. 366-371, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.4085/1062-6050-47.4.03>. Acesso em: 21 fev. 2020.
- DINGWELL, J. B.; KANG, H. G. Differences between local and orbital dynamic stability during human walking. **Journal of Biomechanical Engineering**, [s.l.], v. 129, n. 4, p. 586-593, 2007.
- FERREIRA, P. H.; FERREIRA, M. L.; HODGES, P. W. Changes in recruitment of the abdominal muscles in people with low back pain: ultrasound measurement of muscle activity. **Spine**, [s.l.], v. 29, n. 22, p. 2.560, 2004.
- FLEISS, J. L. **The design and analysis of clinical experiments**. London: John Wiley & Sons, 1986.
- FREUND, J. E. et al. Lower Quarter Y-Balance Test in healthy women 50–79 years old. **Journal of Women & Aging**, [s.l.], v. 31, n. 6, p. 475-491, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/08952841.2018.1510248>. Acesso em: 20 mar. 2020.

⁴ De acordo com a Norma Brasileira (NBR) 6023 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) (2002).

GANESH, G. S.; CHHABRA, D.; MRITYUNJAY, K. Efficacy of the star excursion balance test in detecting reach deficits in subjects with chronic low back pain.

Physiotherapy Research International, [s.l.], v. 20, n. 1, p. 9-15, 2015.

GARRISON, J. C. et al. Y Balance Test™ anterior reach symmetry at three months is related to single leg functional performance at time of return to sports following anterior cruciate ligament reconstruction. **International Journal of Sports Physical Therapy**, [s.l.], v. 10, n. 5, p. 602-611, 2015.

GENTILE, A. M. Skill acquisition: action, movement, and neuromotor processes. In: CARR, J.; SHEPHERD, R; (Eds). **Movement science: foundations for physical therapy in rehabilitation**. 2. ed. Gaithersburg: Aspen Publishers, 2000.

HALEY, S. M.; FRAGALA-PINKHAM; M. A. interpreting change scores of tests and measures used in physical therapy. **Physical Therapy**, [s.l.], v. 86, n. 5, p. 735-743, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ptj/86.5.735>. Acesso em: 20 mar. 2020.

HALL, E. A. et al. Strength-training protocols to improve deficits in participants with chronic ankle instability: A randomized controlled trial. **Journal of Athletic Training**, [s.l.], v. 50, n. 1, p. 36-44, 2015.

HARTLEY, E. M.; HOCH, M. C.; BOLING, M. C. Y-Balance Test performance and BMI are associated with ankle sprain injury in collegiate male athletes. **Journal of Science and Medicine in Sport**, [s.l.], v. 21, n. 7, p. 676-680, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.10.014>. Acesso em: 20 fev. 2020.

HENRIQUE, C.; MASCARENHAS, M.; SANTOS, L. S. Evaluation of pain and functional capacity in patients with chronic low back pain. **Journal Health Sci Institute**, [s.l.], v. 29, n. 3, p. 205-208, 2011.

HERTEL, J. et al. Simplifying the star excursion balance test: Analyses of subjects with and without chronic ankle instability. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, [Alexandria], v. 36, n. 3, p. 131-137, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.2519/jospt.2006.36.3.131>. Acesso em: 21 mar. 2020.

HODGES, P. W.; RICHARDSON, C. A. Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. **Physical Therapy**, [s.l.], v. 77, n. 2, p. 132, 1997.

HORAK, F. B. Postural orientation and equilibrium: What do we need to know about neural control of balance to prevent falls? **Age and Ageing**, [s.l.], v. 35, n. suppl. 2, p. 7-11, 2006.

HORAK, F. B.; NASHNER, L. M. Central programming of postural movements: adaptation to altered support-surface configurations. **Journal of Neurophysiology**, [s.l.], v. 55, n. 6, p. 1.369-1.381, jun. 1986. Disponível em: <http://jn.physiology.org/cgi/pmidlookup?view=long&pmid=3734861>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

HORAK, F. B.; NASHNER, L. M.; DIENER, H. C. Postural Strategies associated with somatosensory and vestibular loss. **Experimental Brain Research**, [s.l.], v. 82, n. 1, p. 167-177, 1990.

HORAK, F. B.; WRISLEY, D. M.; FRANK, J. The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) to Differentiate Balance Deficits. **Physical Therapy**, [s.l.], v. 89, n. 5, p. 484-498, maio 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.2522/ptj.20080071>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

HUXHAM, F. E.; GOLDIE, P. A.; PATLA, A. E. Theoretical considerations in balance assessment. **Australian Journal of Physiotherapy**, [s.l.], v. 47, n. 2, p. 89-100, 2001.

LEE, D. K. et al. Relationships among the Y Balance Test, Berg Balance Scale, and lower limb strength in middle-aged and older females. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, São Carlos, v. 19, n. 3, p. 227-234, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0096>. Acesso em: 30 abr. 2020.

LI, W. et al. Outdoor falls among middle-aged and older adults: A neglected public health problem. **American Journal of Public Health**, [s.l.], v. 96, n. 7, p. 1.192-1.200, 2006.

LIMA, M. C. et al. Força dos músculos do quadril de atletas pós-reconstrução do LCA. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 21, n. 6, p. 476-479, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1517-869220152106151257>. Acesso em: 23 abr. 2020.

LINEK, P. et al. Reliability and number of trials of Y Balance Test in adolescent athletes. **Musculoskeletal Science and Practice**, [s.l.], v. 31, p. 72-75, 2017.

LEHMANN, J. F. Push-off and propulsion of the body I normal and abnormal gait. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, [s.l.], v. 288, p. 97-108, 1983.

LÓPEZ-PLAZA, D. et al. Reliability of the star excursion balance test and two new similar protocols to measure trunk postural control. **Physical Medicine and Rehabilitation**, [s.l.], v. 10, n. 12, p. 1.344-1.352, 2018.

MAKI, B. E. Gait changes in older adults: indicators of fear? **Journal of the American Geriatrics Society**, [s.l.], v. 45, n. 3, p. 313-320, 1997.

MOKKINK, L. B. et al. COSMIN Risk of Bias tool to assess the quality of studies on reliability or measurement error of outcome measurement instruments: a Delphi study. **Research Square**, [s.l.], p. 2-26, 2020. Disponível em: <https://www.researchsquare.com/article/rs-40864/v1>. Acesso em: 20 nov. 2020.

NORKIN, C. C. Análise da marcha. In: O'SULLIVAN, S. B.; SCHMITZ, T. J. (Eds.). **Reabilitação física: avaliação e tratamento**. São Paulo: Manole, 1995. p. 225-249.

PARDASANEY, P. K. et al. Sensitivity to change and responsiveness of four balance measures for community-dwelling older adults. **Physical Therapy**, [s.l.], v. 92, n. 3, p. 388-397, 2012.

PLISKY, P. J. et al. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. **North American Journal of Sports Physical Therapy**, [s.l.], v. 4, n. 2, p. 92-99, 2009.

SARVESTANI, H. J. et al. The effect of eight weeks aquatic balance training and core stabilization training on dynamic balance in inactive elder males. **Middle East Journal of Scientific Research**, [s.l.], v. 11, n. 3, p. 279-286, 2012.

SCHWIERTZ, G. et al. Performance and reliability of the Lower Quarter Y Balance Test in healthy adolescents from grade 6 to 11. **Gait and Posture**, [s.l.], v. 67, p. 142-146, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.10.011>. Acesso em: 20 abr. 2020.

SHIN, S. S.; AN, D. H. Comparison of energy expenditure during the Y-Balance Test in older adults with different visual acuities. **Journal of Physical Therapy Science**, [s.l.], v. 27, n. 3, p. 697-699, 2015.

SHUMWAY-COOK, A. et al. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. **Physical Therapy**, [s.l.], v. 77, n. 8, p. 812-819, 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ptj/77.8.812>. Acesso em: 21 abr. 2020.

SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. H. **Controle motor: teoria e aplicações práticas**. São Paulo: Manole, 2003.

SIPE, C. L. et al. Y-Balance Test: a valid and reliable assessment in older adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, [Hanover], v. 27, n. 5, p. 663-669, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1123/japa.2018-0330>. Acesso em: 22 abr. 2020.

SPIRDUSO, W. W. **Dimensões físicas do envelhecimento**. Barueri: Manole, 2005.

TINETTI, M. E. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. **Journal of the American Geriatrics Society**, [s.l.], v. 34, p. 119-126, 1986.

VALER, D. B. et al. O significado de envelhecimento saudável para pessoas idosas vinculadas a grupos educativos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 4, p. 809-819, out./dez. 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-98232015000400809&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 15 nov. 2020.

VERBECQUE, E. et al. Psychometric properties of functional balance tests in children: a literature review. **Developmental Medicine and Child Neurology**, [s.l.], v. 57, n. 6, p. 521-529, 2015.

VOORRIPS, L. E. A. et al. A physical activity questionnaire for the elderly. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, [Indianapolis], v. 23, n. 8, p. 974-979, 1991.

WEIR, J. P. Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. **Journal of Strength and Conditioning Research**, [s.l.], v. 19, n. 1, p. 231-240, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/15184.1>. Acesso em: 22 mar. 2020.

YARDLEY, L. et al. Development and initial validation of the Falls Efficacy Scale-International (FES-I). **Age and Ageing**, [s.l.], v. 34, n. 6, p. 614-619, 2005.

ANEXO A – ESCALA DE EFICÁCIA DE QUEDAS

Escala de eficácia de quedas – Internacional – Brasil (FES-I-Brasil)				
Agora nós gostaríamos de fazer algumas perguntas sobre qual é sua preocupação a respeito da possibilidade de cair. Por favor, responda imaginando como você normalmente faz a atividade. Se você atualmente não faz a atividade (por ex. alguém vai às compras para você), responda de maneira a mostrar como você se sentiria em relação a quedas se você tivesse que fazer essa atividade. Para cada uma das seguintes atividades, por favor, marque o quadradinho que mais se aproxima de sua opinião sobre o quão preocupado você fica com a possibilidade de cair, se você fizesse esta atividade.				
	Nem um pouco preocupado	Um pouco preocupado	Muito preocupado	Extremamente preocupado
	1	2	3	4
1. Limpando a casa (ex: passar pano, aspirar ou tirar a poeira)	1	2	3	4
2. Vestindo ou tirando a roupa	1	2	3	4
3. Preparando refeições simples	1	2	3	4
4. Tomando banho	1	2	3	4
5. Indo às compras	1	2	3	4
6. Sentando ou levantando de uma cadeira	1	2	3	4
7. Subindo ou descendo escadas	1	2	3	4
8. Caminhando pela vizinhança	1	2	3	4
9. Pegando algo acima de sua cabeça ou do chão	1	2	3	4
10. Indo atender o telefone antes que pare de tocar	1	2	3	4
11. Andando sobre superfície escorregadia (ex: chão molhado)	1	2	3	4
12. Visitando um amigo ou parente	1	2	3	4
13. Andando em lugares cheios de gente	1	2	3	4
14. Caminhando sobre superfície irregular (com pedras, esburacada)	1	2	3	4
15. Subindo ou descendo uma ladeira	1	2	3	4
16. Indo a uma atividade social (ex: ato religioso, reunião de família ou encontro no clube)	1	2	3	4

Fonte: Camargos et al. (2010).

ANEXO B – QUESTIONÁRIO DE INCAPACIDADE DE ROLAND MORRIS

QUESTIONÁRIO DE INCAPACIDADE DE ROLAND MORRIS – RMDQ

Quando tem dores nas costas, pode sentir dificuldade em fazer algumas das coisas que normalmente faz. Esta lista contém frases que as pessoas costumam usar para se descreverem quando têm dores nas costas. Quando as ler, pode notar que algumas se destacam porque o descrevem hoje. Ao ler a lista, pense em si hoje. Quando ler uma frase que o descreve hoje, coloque-lhe uma cruz. Se a frase não o descrever, deixe o espaço em branco e avance para a frase seguinte. Lembre-se, apenas coloque a cruz na frase se estiver certo de que o descreve hoje.

1. Fico em casa a maior parte do tempo por causa das minhas costas.
2. Mudo de posição frequentemente para tentar que as minhas costas fiquem confortáveis.
3. Ando mais devagar do que o habitual por causa das minhas costas.
4. Por causa das minhas costas não estou a fazer nenhum dos trabalhos que habitualmente faço em casa.
5. Por causa das minhas costas, uso o corrimão para subir escadas.
6. Por causa das minhas costas, deito-me com mais frequência para descansar.
7. Por causa das minhas costas, tenho de me apoiar em alguma coisa para me levantar de uma poltrona.
8. Por causa das minhas costas, tento conseguir que outras pessoas façam as coisas por mim.
9. Visto-me mais lentamente do que o habitual por causa das minhas costas.
10. Eu só fico em pé por curtos períodos de tempo por causa das minhas costas.
11. Por causa das minhas costas, evito dobrar-me ou ajoelhar-me.
12. Acho difícil levantar-me de uma cadeira por causa das minhas costas.
13. As minhas costas estão quase sempre a doer.
14. Tenho dificuldade em virar-me na cama por causa das minhas costas.
15. Não tenho muito apetite por causa das dores das minhas costas.
16. Tenho dificuldade em calçar peúgas ou meias altas por causa das dores das minhas costas.
17. Só consigo andar distâncias curtas por causa das minhas costas.
18. Não durmo tão bem por causa das minhas costas.
19. Por causa da dor nas minhas costas, visto-me com a ajuda de outras pessoas.
20. Fico sentado a maior parte do dia por causa das minhas costas.
21. Evito trabalhos pesados em casa por causa das minhas costas.
22. Por causa das dores nas minhas costas, fico mais irritado e mal-humorado com as pessoas do que o habitual.
23. Por causa das minhas costas, subo as escadas mais devagar do que o habitual.
24. Fico na cama a maior parte do tempo por causa das minhas costas.

Fonte: Henrique, Mascarenhas e Santos (2011).

ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL****1. DADOS DO INDIVÍDUO**

Nome completo _____

Sexo Masculino
 Feminino

RG _____

Data de nascimento _____

Endereço completo _____

CEP _____

Fone _____

e-mail _____

II - DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA

1. Título do Projeto de Pesquisa

EFEITOS DA PRÁTICA REGULAR DE EXERCÍCIOS DE ESTABILIDADE LOMBOPÉLVICA SOBRE
ESTRATÉGIAS DE CONTROLE POSTURAL

2. Pesquisador Responsável

Audrea Regina Ferro Lara

3. Cargo/Função

Aluna de Mestrado em Ciências da Atividade Física EACHUSP

4. Avaliação do risco da pesquisa:

RISCO MÍNIMO RISCO BAIXO RISCO MÉDIO RISCO MAIOR

(probabilidade de que o indivíduo sofra algum dano como consequência imediata ou tardia do estudo)

5. Duração da Pesquisa

6 meses

III - EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO INDIVÍDUO OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA, DE FORMA CLARA E SIMPLES, CONSIGNANDO:

1. Justificativa e os objetivos da pesquisa;

O objetivo dessa pesquisa é avaliar a influência de exercícios de estabilização pélvica lombar no equilíbrio e postura. Essa pesquisa é importante para o desenvolvimento de protocolos de exercícios para melhora da postura, para prevenção de dor lombar e quedas em idosos.

2. procedimentos que serão utilizados e propósitos, incluindo a identificação dos procedimentos que são experimentais;

Você será convidada a preencher questionário. Você receberá orientações a respeito dos testes que serão realizados e do material utilizado. Você fará avaliação de peso corporal, estatura, e algumas medidas antropométricas e de sua postura. Será colocado um sensor superficial na sua pele e você fará testes funcionais como pranchas, abdominais e de equilíbrio na plataforma de força. Após essa avaliação, poderá participar de aulas com exercícios de Pilates realizados no solo e também com auxílio da barra de balé e/ou palestras sobre a importância da atividade física, saúde e boa postura ou alguma atividade de baixa intensidade. Após o treinamento de 10 semanas, realizará novamente os testes.

3. Duração do experimento:

Os testes terão a duração de aproximadamente 40 minutos, em dois momentos, antes e após o treinamento para estabilidade lombo-pélvica de 10 semanas, distribuído em aulas de 45 minutos, duas vezes por semana. Será realizado um sorteio para participação de exercícios de Pilates realizados no solo e exercícios realizados na barra de ballet, ou atividade de baixa intensidade, como caminhadas lentas ou alongamento. Após o término do estudo será fornecido a você a chance de receber a intervenção experimental de Pilates ou de Barra.

4. Desconfortos e riscos esperados;

Desconforto e risco: o experimento será não-invasivo e não envolve qualquer risco à sua saúde física e mental, além dos riscos encontrados nas atividades normais de vida. Além disso os exercícios que você irá realizar, serão executados no solo ou apoiado na barra e são exercícios que ajudarão a melhorar a postura corporal, por isso são muito seguros.

5. Benefícios que poderão ser obtidos;

Você receberá um relatório de avaliação sobre como está seu equilíbrio, postura corporal e estabilidade pélvica lombar, além de receber aulas com exercícios do método Pilates no solo ou na barra, que são bem seguros.

6. Procedimentos alternativos que possam ser vantajosos para o indivíduo.

Caso não seja possível realizar os exercícios de Pilates, por alguma contraindicação médica, dor, ou qualquer limitação, você poderá participar das palestras sobre saúde, postura e atividade física.

IV - ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA:

Ao aceitar participar da pesquisa,

Você terá acesso a qualquer momento a informações sobre procedimentos, riscos, benefícios da pesquisa, inclusive para dirimir eventuais dúvidas,

Você terá liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e de deixar de participar do estudo, sem que isto traga prejuízo à continuidade da assistência. A sua participação neste estudo é voluntária e sua identidade será preservada.

Você tem direito de fazer qualquer pergunta nos intervalos do experimento e da prática da atividade. Nós nos prontificamos a responder todas as questões sobre o experimento.

Você terá privacidade, sigilo e confidencialidade, com relação aos seus dados coletados e avaliações realizadas.

Você também terá disponível o HU ou HCMUSP, caso necessite utilizar para eventuais danos à saúde decorrentes dessa pesquisa,

V - INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA, PARA CONTATO EM CASO DE INTERCORRÊNCIAS CLÍNICAS E REAÇÕES ADVERSAS.

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO RESPONSÁVEL

NOME: Audrea Regina Ferro Lara RG. 180039763 Nasc: 03/02/1970

ENDEREÇO: R. Professor Oséias Silveira, 66 Jd. Rolinópolis São Paulo SP Cel 11 946528888

VI. - OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES

Comitê de Ética da EEFÉ-USP

Escola de Educação Física e Esporte - USP

Av. Prof. Mello Moraes, 65 - Cidade Universitária

CEP: 05508-030 - São Paulo – SP

Telefone (011) 3091-3097

E-mail: cep39@usp.br

VII - CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Projeto de Pesquisa.

São Paulo, ____/____/____

assinatura do sujeito da pesquisa

ou responsável legal

assinatura do pesquisador

(carimbo ou nome legível)

**ANEXO D – CERTIFICADO DE APRESENTAÇÃO PARA APRECIÇÃO ÉTICA
DESTE ESTUDO**

USP - ESCOLA DE EDUCAÇÃO
FÍSICA E ESPORTE DA
UNIVERSIDADE DE SÃO
PAULO / EEFE-USP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITOS DA PRÁTICA REGULAR DE EXERCÍCIOS DE ESTABILIDADE LOMBOPÉLVICA SOBRE ESTRATÉGIAS DE CONTROLE POSTURAL

Pesquisador: AUDREA REGINA FERRO LARA

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 10584919.8.0000.5391

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE DE SAO PAULO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.578.008

Apresentação do Projeto:

Esta pesquisa versa sobre a estabilidade pélvico-lombar e seu impacto sobre o equilíbrio e controle postural de mulheres fisicamente ativas com idade entre 19-45 anos. É um projeto relevante, interessante e de aplicabilidade para a prática profissional. Trata-se de uma terceira submissão de projeto ao CEP. Para a segunda versão foram atendidos os ajustes solicitados pelo Comitê indicando local de coleta, carta de anuência do diretor e revisão do cronograma. Entretanto surgiram dúvidas em relação a metodologia da pesquisa, pois parecia haver informações conflitantes. Nesta terceira versão a pesquisadora esclarece que de fato houve uma modificação nos procedimentos previstos inicialmente. O projeto inicial submetido ao CEP tratava-se de um Estudo Observacional Transversal com mulheres de 19 a 45 anos, e seria realizado no laboratório da EEFEUSP. A versão atual informa tratar-se de um ensaio clínico aleatorizado com três grupos de indivíduos com mais de 19 anos. Esta modificação ocorreu em função da oportunidade de avaliar também os sujeitos da Universidade Aberta a Terceira Idade, recrutados pela Secretaria de Cultura e Extensão da EACH USP, com a possibilidade de realizar a intervenção com indivíduos idosos além de avaliar também jovens com mais de 19 anos. Neste caso as coletas e a intervenção irão ocorrer na EACH USP. O GC participará de palestras ou atividade de baixa intensidade, um grupo realizará exercícios de pilates solo e o terceiro grupo exercícios com apoio barra.

Endereço: Av. Profº Mello Moraes, 65

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 05.508-030

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3091-3097

Fax: (11)3812-4141

E-mail: cep39@usp.br

USP - ESCOLA DE EDUCAÇÃO
FÍSICA E ESPORTE DA
UNIVERSIDADE DE SÃO
PAULO / EEFE-USP



Continuação do Parecer: 3.578.008

Objetivo da Pesquisa:

Verificar se existe diferença entre a estabilidade postural de praticantes e não praticantes de exercícios que trabalham com a estabilidade segmentar e quais estratégias de equilíbrio são preferencialmente utilizadas por indivíduos praticantes e não praticantes desses exercícios para garantir a estabilidade postural em condições sensoriais diversas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A pesquisadora informa tratar-se de uma pesquisa com risco mínimo pois tanto a intervenção de Pilates, quanto os exercícios realizados na Barra são de baixa intensidade por se tratar de exercícios realizados no solo ou com apoio da Barra, sem sobrecarga externa, a não ser o peso corporal, não há risco de quedas e é seguro para essa população. Além disso os exercícios serão aplicados por um profissional de Educação Física ou Fisioterapeuta.

Quanto aos benefícios, o participante receberá um relatório dos testes funcionais e de controle postural e poderá participar das aulas cujo objetivo é melhorar a estabilidade lombopélvica, e exercícios que podem melhorar o equilíbrio. Após os testes a pesquisadora irá orientar o participante sobre maneiras de melhorar a postura e o controle postural. Após o término do estudo será fornecido ao indivíduo do GC a chance de receber a intervenção experimental, caso ele tenha sido alocado no grupo controle.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa está bem apresentada com esclarecimentos acerca da mudança na metodologia

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Entre os documentos encaminhados a pesquisadora apresenta termo de outorga FAPESP com anuência da diretora da EACH, instituição sede da pesquisa bem como projeto de pesquisa completo com descrição detalhada dos procedimentos. O TCLE foi alterado incorporando informações da nova metodologia entretanto precisa de ajustes em sua redação a fim de tornar mais clara a explicação acerca dos procedimentos ao participante.

Recomendações:

Sem recomendações

Endereço: Av. Profº Mello Moraes, 65

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 05.508-030

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3091-3097

Fax: (11)3812-4141

E-mail: cep39@usp.br

**USP - ESCOLA DE EDUCAÇÃO
FÍSICA E ESPORTE DA
UNIVERSIDADE DE SÃO
PAULO / EEFEE-USP**



Continuação do Parecer: 3.578.008

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1294146.pdf	08/09/2019 13:37:35		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEEEFEUSP.pdf	08/09/2019 13:35:06	AUDREA REGINA FERRO LARA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMACEP.pdf	08/09/2019 13:18:46	AUDREA REGINA FERRO LARA	Aceito
Outros	METODOLOGIACEP.pdf	10/07/2019 16:37:54	AUDREA REGINA FERRO LARA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETOCEP.pdf	10/07/2019 16:32:16	AUDREA REGINA FERRO LARA	Aceito
Outros	UNATI.pdf	10/07/2019 16:28:26	AUDREA REGINA FERRO LARA	Aceito
Outros	JUSTIFICATIVAMETODOLOGIA.pdf	10/07/2019 16:22:50	AUDREA REGINA FERRO LARA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	InfraestruturaEACH.pdf	11/06/2019 00:02:49	AUDREA REGINA FERRO LARA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	ManifestoFapesp.pdf	11/06/2019 00:02:09	AUDREA REGINA FERRO LARA	Aceito
Folha de Rosto	folharosto.pdf	15/03/2019 22:29:27	AUDREA REGINA FERRO LARA	Aceito
Outros	Financeiro.pdf	08/02/2019 15:13:19	AUDREA REGINA FERRO LARA	Aceito
Orçamento	Despesas.pdf	08/02/2019 14:30:29	AUDREA REGINA FERRO LARA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Profº Mello Moraes, 65

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 05.508-030

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3091-3097

Fax: (11)3812-4141

E-mail: cep39@usp.br

USP - ESCOLA DE EDUCAÇÃO
FÍSICA E ESPORTE DA
UNIVERSIDADE DE SÃO
PAULO / EEFE-USP



Continuação do Parecer: 3.578.008

SAO PAULO, 16 de Setembro de 2019

Assinado por:
Edilamar Menezes de Oliveira
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Profº Mello Moraes, 65

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 05.508-030

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3091-3097

Fax: (11)3812-4141

E-mail: cep39@usp.br