

**Equilíbrio dinâmico em jovens adultos - uma avaliação
do índice de massa corporal, atividade física e risco de
lesão.**

Adilma Maranhão Alves

*Dissertação apresentada à Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de
Bragança para obtenção do grau de Mestre em Exercício e Saúde.*

Orientado por
Catarina Margarida da Silva Vasques
Pedro Miguel Monteiro Rodrigues

**dezembro
2024**

**Equilíbrio dinâmico em jovens adultos - uma avaliação
do índice de massa corporal, atividade física e risco de
lesão.**

Adilma Maranhão Alves

*Dissertação apresentada à Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de
Bragança para a obtenção do grau de Mestre em Exercício e Saúde, ao abrigo do
artigo 20º do Decreto-Lei 74/2006, de 24 de março.*

Orientado por
Catarina Margarida da Silva Vasques
Pedro Miguel Monteiro Rodrigues

**dezembro
2024**

Ficha de catalogação

Alves, A. (2024). Equilíbrio dinâmico em jovens adultos – uma avaliação do índice de massa corporal, atividade física e risco de lesão. Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança.

Bragança, Portugal, dezembro 2024.

Palavras-chave: Equilíbrio Dinâmico, Jovens Adultos, IMC, Atividade Física, Risco de Lesão.

“A vida é igual a andar de bicicleta. Para manter o equilíbrio é preciso se manter em movimento.” **Albert Einstein**

Agradecimentos

Encerrar esta dissertação é um momento de enorme gratidão. Sei que cada passo desta caminhada só foi possível graças ao apoio de muitas pessoas, e é a elas que dedica este trabalho.

À minha família, meu pilar e minha base, expresso minha gratidão mais profunda. Vocês sempre estiveram ao meu lado com amor e paciência, acreditando nas minhas capacidades e me inspirando a sempre buscar mais.

Meus pais, Adalberto e Lourdes, foram meus primeiros mestres, me orientando com valores e incentivando meus sonhos com dedicação. Vocês são meu norte, sempre mostrando o caminho certo.

Agradeço também aos meus irmãos, companheiros em cada aventura, sempre prontos para me apoiar. A amizade e cumplicidade de vocês me fortalecem em todos os momentos.

Aos meus orientadores, Prof. Pedro Rodrigues e Prof^a. Catarina Vasques, deixo meu reconhecimento por toda a paciência e confiança que depositaram em mim ao longo dessa jornada. Vocês me acolheram e auxiliaram na superação de desafios e fizeram crescer como pesquisador.

Ao Instituto Politécnico de Bragança (IPB), agradeço por ter me dado proporcionado um ambiente com tanta inspiração.

Por fim, a cada pessoa que, contribuiu para este trabalho, o meu sincero “muito obrigado”. Cada palavra, cada incentivo e cada gesto de apoio foram de grande valor para que eu chegasse até aqui.

Concluir esta dissertação é um momento de muita alegria e realização, que reflete o aprendizado e o crescimento que vivi nesta trajetória. Deixo aqui minha imensa gratidão a todos que me ajudaram a chegar até aqui.

Adilma!

Índice

| | |
|---|----|
| Índice de Tabelas..... | 5 |
| Índice de Figuras..... | 6 |
| Resumo..... | 8 |
| Abstract | 10 |
| 1. Introdução | 14 |
| 1.1. Equilíbrio | 15 |
| 1.1.1. Equilíbrio estático e dinâmico | 15 |
| 1.1.2. Avaliação do Equilíbrio | 18 |
| 1.2. Atividade física e Equilíbrio | 22 |
| 1.2.1. Avaliação da Atividade Física | 24 |
| 1.3. Risco de lesão e Equilíbrio | 26 |
| 1.3.1. Avaliação do risco de lesão | 27 |
| 2. Objetivos | 28 |
| 2.1. Objetivo Geral | 28 |
| 2.2. Objetivos específicos..... | 29 |
| 2.3. Hipóteses..... | 29 |
| 3. Materiais e métodos | 30 |
| 3.1. Participantes do estudo e protocolo..... | 31 |
| 3.2. Procedimentos de recolha de dados..... | 32 |
| 3.3. Instrumentos de avaliação | 33 |
| 3.3.1. Variáveis antropométricas | 33 |
| 3.3.2. Avaliação do Equilíbrio Dinâmico (Teste Y)..... | 33 |
| 3.3.3. Avaliação dos níveis de Atividade Física (Questionário IPAQ) | 33 |
| 3.4. Análises estatísticas..... | 34 |
| 4. Resultados | 34 |
| 5. Discussão | 47 |
| 6. Conclusão | 50 |
| 7. Considerações finais..... | 50 |
| 8. Referências..... | 50 |
| 9. Anexos | 55 |

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Valores médios \pm desvio-padrão da idade, variáveis antropométricas e nível de atividade física dos sujeitos.

Tabela 2 - Valores médios \pm desvio padrão, e tamanho dos efeitos das variáveis independentes, por sexo

Tabela 3 - Valores médios \pm desvio padrão, das comparações dos efeitos do teste Y entre grupos, por sexo.

Tabela 4 - Valores médios \pm desvio padrão, das comparações das análises da assimetria de desempenho entre grupos, por sexo.

Tabela 5 - Valores em percentagem do risco de lesão.

Tabela 6 - Valores médios \pm desvio padrão dos efeitos do teste Y entre grupos, por IMC.

Tabela 7 - Valores médios \pm desvio padrão, comparações das análises da assimetria de desempenho entre grupos, por IMC.

Tabela 8 - Valores das correlações do IMC e assimetria de desempenho.

Tabela 9 - Valores médios \pm desvio padrão, comparações dos efeitos do teste Y entre grupos, por nível de atividade física.

Tabela 10- Valores médios \pm desvio padrão, comparações das análises de assimetria de desempenho entre grupos, por nível de intensidade de AF.

Tabela 11 - Valores de correlação entre o nível de AF, em minutos, e os valores de assimetria de desempenho.

Índice de Figuras

Figura 1 - Cronograma das atividades da pesquisa.

Resumo

Introdução: O equilíbrio dinâmico é um componente essencial para o desempenho físico e a prevenção de lesões, especialmente em jovens adultos ativos. Fatores como sexo, IMC e nível de AF influenciam significativamente o desempenho no equilíbrio, o que pode afetar o risco de lesões. Estudos anteriores destacaram diferenças sexuais e o impacto da AF no equilíbrio. No entanto, as relações entre esses fatores e suas influências combinadas sobre o equilíbrio ainda não são completamente compreendidas.

Objetivos: Caracterizar o equilíbrio dinâmico em jovens adultos através do teste de equilíbrio Y, avaliando diferenças entre sexo, o índice de massa corporal, os níveis de atividade física, a assimetria de desempenho e o risco de lesão.

Métodos: A amostra foi constituída por 40 jovens adultos saudáveis (25 homens e 15 mulheres), com idades entre 18 e 39 anos, caracterizados por sexo, IMC e nível de AF. O equilíbrio dinâmico foi avaliado utilizando o Teste de Equilíbrio Y (YBT). Foi efetuada a comparação de desempenho entre diferentes grupos de acordo com as variáveis estudadas (sexo, IMC, nível de AF) e avaliação de assimetrias de desempenho. As análises estatísticas foram realizadas no IBM SPSS Statistics (29.0.2.0), com testes de normalidade de Shapiro-Wilk e homogeneidade de Levene. A significância das diferenças foi feita pelo teste t, o *d* de Cohen foi calculado para avaliar o tamanho do efeito das diferenças entre os sexos e ANOVA one-way foram utilizadas para comparar grupos. Correlações entre variáveis foram determinadas pelo teste de Pearson, com nível de significância de $p \leq 0,05$ e intervalos de confiança (IC) de 95%.

Resultados: Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre sexo no equilíbrio dinâmico. As análises revelaram uma correlação positiva entre o desempenho do Teste Y e o nível de AF também não foi significativa na maioria das direções, exceto para a assimetria relativa anterior, que apresentou uma correlação positiva significativa ($r=0,492$, $p=0,011$). A correlação entre assimetria de desempenho e IMC, apresentou uma correlação significativa apenas na direção posterolateral, indicando que indivíduos com IMC mais elevado apresentaram maior assimetria nessa direção. Relativamente as assimetrias associadas ao risco de lesão nas três direções, a prevalência de risco na direção posteromedial foi de 30,3% e na direção anterior foi de 12,1%.

Conclusão: Pode concluir-se que, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre sexos, no equilíbrio dinâmico. Observou-se uma correlação positiva entre o IMC e a assimetria na posição postelateral, os sujeitos com valores superiores de IMC apresentam maiores assimetrias de desempenho. Na correlação do nível de intensidade de AF com a assimetria de desempenho, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas, porém observou-se diferenças nos seus valores médios. No que diz respeito às assimetrias de desempenho associadas ao risco de lesão, a maior percentagem de prevalência de risco verificou-se na direção posteromedial.

Palavras-chave: Equilíbrio Dinâmico, Jovens Adultos, IMC, Atividade Física, Risco de Lesão

Abstract

Introduction: Dynamic balance is an essential component of physical performance and injury prevention, especially in active young adults. Factors such as sex, BMI, and PA level significantly influence balance performance, which may affect injury risk. Previous studies have highlighted sex differences and the impact of PA on balance. However, the relationships between these factors and their combined influences on balance are not yet fully understood.

Objectives: To characterize dynamic balance in young adults using the Y-Balance Test, assessing differences between sex, body mass index, physical activity levels, performance asymmetry, and injury risk.

Methods: The sample consisted of 40 healthy young adults (25 men and 15 women), aged 18–39 years, characterized by sex, BMI, and PA level. Dynamic balance was assessed using the Y-Balance Test (YBT). Performance comparisons were performed between different groups according to the variables studied (gender, BMI, PA level) and performance asymmetries were assessed. Statistical analyses were performed using IBM SPSS Statistics (29.0.2.0), with Shapiro-Wilk normality and Levene homogeneity tests. The significance of differences was assessed using the t-test, Cohen's d was calculated to assess the effect size of differences between genders, and one-way ANOVA was used to compare groups. Correlations between variables were determined using Pearson's test, with a significance level of $p \leq 0.05$ and 95% confidence intervals (CI).

Results: No statistically significant differences were found between genders in dynamic balance. The analyses revealed a positive correlation between Y-Test performance and PA level, which was also not significant in most directions, except for the anterior relative asymmetry, which showed a significant positive correlation ($r=0.492$, $p=0.011$). The correlation between performance asymmetry and BMI showed a significant correlation only in the posterolateral direction, indicating that individuals with higher BMI had greater asymmetry in this direction. Regarding the asymmetries associated with the risk of injury in the three directions, the prevalence of risk in the posteromedial direction was 30.3% and in the anterior direction it was 12.1%.

Conclusion: It can be concluded that there were no statistically significant differences between sexes in dynamic balance. A positive correlation was observed between BMI and asymmetry in the posterolateral position, with subjects with higher BMI values presenting greater performance asymmetry. In the correlation between the level of PA intensity and performance asymmetry, no statistically significant differences were found, but differences were observed in their mean values. Regarding the performance asymmetries associated with the risk of injury, the highest percentage of risk prevalence was found in the posteromedial direction.

Keywords: Dynamic Balance, Young Adults, BMI, Physical Activity, Injury Risk

Lista de abreviaturas

A – Anterior

A-COP - Área de deslocamento do centro de pressão

AF – Atividade física

BBS - Escala de Equilíbrio de Berg

BoS - Base de suporte

CAI - Instabilidade crônica de tornozelo

CoM - Centro de massa

COP - Centro de pressão

CS - Pontuação composta

EDM - Escala de Desenvolvimento Motor

FSST - Teste de degrau de quatro quadrados

GPAQ - Questionário Global de Atividade Física

ICC - Coeficiente de Correlação Intraclasse

IMC - Índice de massa corporal

IPAQ - Questionário Internacional de Atividade Física

ITB- Índice de Tarefas de Equilíbrio

LEFS-Ar - Escala Funcional de Extremidades Inferiores árabe

LOS - Limites de estabilidade

LPA - Atividade física leve

mCTSIB - Teste Clínico Modificado de Organização e Equilíbrio Sensorial

MET - Metabolic Equivalent Task

MVPA / AFMV - Atividade física moderada a vigorosa

OMS - Organização Mundial da Saúde

PF - Plataforma de Força

PL - Posterolateral

PM - Posteromedial

RMS - Raiz quadrada média

SA - Área de oscilação

SEBT - Star Excursion Balance Test

SED - Comportamento sedentário

SP - Comprimento do caminho de oscilação

SV - Velocidade de oscilação

TAF - Teste de Alcance Funcional

TUG - Test Timed Up and Go

VEL A/P - Velocidade de deslocamento do centro de pressão no sentido anteroposterior

VEL M/L - Velocidade de deslocamento do centro de pressão no sentido médio-lateral

YBT - Y Balance Test

YBT-LQ - Y Balance Test Lower Quarter

1. Introdução

O equilíbrio corporal é uma função complexa e vital que permeia todas as dimensões da vida humana. Desde a manutenção da postura ereta e a capacidade de caminhar até a realização de atividades mais complexas e específicas, como desportos de alto desempenho ou tarefas profissionais que desabilitam precisão e estabilidade (1).

A postura exerce uma função essencial em nossa performance e bem-estar. Além disso, uma postura estável é crucial para a independência e a autonomia e é um fator crítico na segurança e prevenção de lesões de indivíduos de todas as idades e níveis de aptidão física (1, 2).

Para compreender plenamente o valor do equilíbrio, é essencial explorar suas diversas facetas. Ele pode ser dividido em duas grandes dimensões: o equilíbrio estático e o dinâmico. O equilíbrio dinâmico envolve a capacidade de manter a estabilidade durante o movimento, como caminhar, correr ou realizar atividades físicas, enquanto o equilíbrio estático refere-se à capacidade de manter a postura em segurança, como ficar em pé ou sentado sem se mover (1).

Os vários sistemas do corpo humano, incluindo os sistemas visual, vestibular e proprioceptivo, devem trabalhar em conjunto para manter o equilíbrio, e o sistema nervoso central deve integrar esses sistemas. Os mesmos fornecem respostas sensoriais e motoras, permitindo o ajuste contínuo da postura e movimento para manter a estabilidade em vários ambientes e situações (3).

Além disso, para manter um equilíbrio adequado, é necessário um nível suficiente de potência muscular, uma sensibilidade postural adequada, e um funcionamento adequado dos sistemas visual e vestibular (4).

No entanto, vários fatores podem variar no equilíbrio, como idade, lesões, doenças neurológicas e até mesmo o ambiente em que vivemos. Quedas e lesões podem ocorrer quando o equilíbrio está comprometido, seja devido a uma deficiência sensorial, fraqueza muscular ou doença neurológica. Isso coloca a saúde e a qualidade de vida do indivíduo em risco (5).

Dada a importância atribuída ao equilíbrio, é essencial avaliar corretamente essa capacidade para averiguar sobre possíveis défices que possam afetar a estabilidade postural dos sujeitos (5). Neste contexto, as plataformas de equilíbrio são um recurso valioso para medir o equilíbrio (6).

Assim sendo, o objetivo principal desta investigação foi analisar o equilíbrio dinâmico em jovens adultos através do teste de equilíbrio Y, relacionando de que forma o sexo, o índice de massa corporal (IMC) e os níveis de atividade física (AF) poderiam correlacionar-se com a assimetria de desempenho e o risco de lesão. Este estudo pretendeu contribuir para uma melhor compreensão das variáveis que condicionam o equilíbrio dinâmico em jovens adultos.

1.1. Equilíbrio

O equilíbrio trata-se da capacidade de um indivíduo manter seu centro de massa (CoM) ou linha de gravidade dentro de sua base de suporte (BoS) (4). Em atividades humanas como caminhar e correr, as oscilações do centro de pressão (COP) em torno do eixo do pé podem ser chamadas de indicador de equilíbrio (7).

No âmbito da biomecânica, o equilíbrio é definido como a soma de todas as forças e torques aplicados a um objeto, de modo que sejam igualados a zero (4). Essa definição ressalta a importância do controle das forças externas e internas que atuam sobre o corpo humano para manter sua estabilidade mecânica. Essas forças incluem desde a energia gravitacional até as perturbações fisiológicas (respiração, contrações musculares e batimento cardíaco) que influenciam a postura e os movimentos (8).

Além das forças mecânicas, o equilíbrio corporal depende de uma interação complexa entre os sistemas sensoriais e motores do organismo (8). O sistema nervoso central desempenha um papel importante nesse processo, coordenando as respostas musculares para regular o centro de massa sobre a base de suporte do corpo (8).

Os testes de equilíbrio são muito úteis para avaliar o desempenho e descobrir risco de lesões. As análises das diferenças entre sexos nesses testes são fundamentais

para construção de programas de treino e reabilitação adaptados às necessidades de cada indivíduo. Nesse sentido, alguns estudos (9,10 e 11) revelam variações nas respostas de homens e mulheres nesses testes, destacando diferenças nas faixas de alcance específicas e na pontuação composta.

Num estudo conduzido por Alnahdi et al. (2015) com 31 mulheres e 30 homens, observaram-se que as mulheres não apresentam diferenças significativas entre os membros (direito/esquerdo dominante ou/não dominante), enquanto os homens mostraram diferenças significativas na direção posteromedial. Homens superaram as mulheres na direção anterior, posteromedial e posterolateral, bem como na classificação composta do YBT. De acordo com a classificação do LEFS-Ar, não foram encontradas diferenças importantes entre os sexos. Esses valores de referência específicos para cada sexo podem ser úteis na prática clínica e servir como base para o processo (9).

Outro estudo, realizado por Slater et al. (2020) com patinadores artísticos, apresentou diferenças absolutas e normalizadas no alcance posterolateral (PL) entre os membros. As mulheres apresentaram uma diferença maior em comparação aos homens, tanto em valores absolutos (média de -3,62 cm) quanto normalizados (média de -4,26% do comprimento do membro inferior), diminuindo uma maior desigualdade no desempenho entre os membros na direção PL para as mulheres. Essa diferença pode ser sinal de uma assimetria na força do quadril, potencialmente aumentando o risco de lesões na perna de aterrissagem (10).

Numa metanálise realizada com o YBT-LQ, apontou diferenças significativas no desempenho entre homens e mulheres, nas áreas específicas PM e PL, com os homens mostrando maior alcance médio tanto na direção PM quanto na PL. Entretanto, na direção anterior (A) e na classificação composta (CS), as diferenças entre os sexos não foram significativas. (11).

Essas variações entre os sexos no desempenho em testes como o YBT-LQ são evidentes nas direções recomendadas PM e PL, favorecendo os homens (11). Embora não tenham sido observadas diferenças notáveis na direção anterior ou na classificação composta (11). Para obter uma visão completa e criar programas de treinamento e reabilitação maiores, é essencial considerar variáveis adicionais, como o tipo de prática

esportiva e o nível de competição. Reconhecer e adaptar-se a essas diferenças pode melhorar de forma expressiva os resultados de atletas de ambos os sexos (9, 10, 11).

1.1.1. Equilíbrio estático e dinâmico

Na postura estática, os sistemas sensoriais e neuromusculares atuam juntos para ajustar constantemente a posição corporal e preservar a estabilidade. Esse tipo de equilíbrio é essencial para atividades como ficar em pé ou sentado de forma imóvel (12). O equilíbrio estático, em si, é a capacidade de alguém controlar seu centro de massa (CoM) em uma base de suporte (BoS) quando está sobre uma superfície firme e nivelada (1). Um exemplo disso é quando estamos sentados e apoiados no encosto de uma cadeira, mantendo um equilíbrio estático, caracterizado pela ausência de movimento (13).

O equilíbrio dinâmico se refere ao controle do centro de gravidade durante o movimento, como a capacidade de manter a estabilidade enquanto o corpo se desloca sobre a base de apoio. Esse equilíbrio exige níveis adequados de força dos membros inferiores para que se consiga manter a postura quanto estabilizar a articulação do tornozelo (12). O equilíbrio dinâmico é essencial em atividades que incluem andar, correr, mudar de direção rapidamente, entre outras ações que envolvem movimento (12). Ele descreve a habilidade de uma pessoa de controlar sua postura ao mover o CoM sobre um BoS fixo, seja quando a superfície é instável ou quando ocorre movimento dos membros (1).

Um corpo se encontra em equilíbrio quando todas as forças externas sobre ele se anulam e o resultado dos torques externos também é zero (13). Esse estado pode ser classificado pela presença ou ausência de movimento. Quando o corpo retorna a um estado estático após uma força externa, diz-se que ele está em equilíbrio estável. No entanto, se uma leve força pode desequilibrá-lo facilmente, trata-se de um equilíbrio estático insuficiente (13). Na postura ereta estática, nosso corpo está em um equilíbrio quase estático, mas extremamente desconfortável, com pequenas e constantes oscilações (13).

A importância dos equilíbrios estático e dinâmico é evidente na segurança e na independência nas atividades diárias (12). Para jovens adultos ativos e atletas, o equilíbrio adequado é ainda mais relevante, pois a falta de estabilidade pode aumentar o

risco de lesões em esportes de alta intensidade e outras atividades físicas. Manter um bom equilíbrio não só ajuda a prevenir quedas, como também é essencial para melhorar o desempenho físico e evitar lesões em diversas modalidades esportivas (14).

1.1.2. Avaliação do equilíbrio

A avaliação do equilíbrio é crucial para entender os mecanismos envolvidos e para identificar déficits que possam comprometer a estabilidade postural (8). Este campo multidisciplinar envolve métodos e ferramentas variadas que medem a capacidade de uma pessoa manter a estabilidade. A avaliação está intimamente ligada à coordenação dos sistemas sensoriais, incluindo visão, sistema vestibular e propriocepção (3).

Contudo, medir o equilíbrio corporal em atividades complexas é um desafio (1). Embora existam várias abordagens para avaliar o equilíbrio estático e dinâmico, ainda há uma escassez de dados robustos de confiabilidade e validade para definir qual método é o mais preciso para capturar uma análise completa do equilíbrio (1).

Embora alguns métodos de avaliação exijam equipamentos caros e de alta tecnologia, os testes funcionais se destacam por suas opções mais acessíveis e econômicas (15).

Esses testes podem ser realizados em diversos ambientes, como laboratórios de pesquisa e locais do cotidiano, cada um com suas vantagens e desvantagens. Em laboratórios, as análises são feitas em condições controladas, enquanto que, em ambientes não laboratoriais, os testes geralmente são escolhidos pela facilidade de aplicação e pelo custo reduzido (16, 17).

Diversos testes são usados para avaliar o equilíbrio estático e dinâmico, cada um com métodos e especificidades específicas. Um exemplo é a Escala de Equilíbrio de Berg (BBS), composta por 14 tarefas para avaliar o equilíbrio em situações como ficar em pé sem apoio, com os olhos fechados, sobre uma perna, alcançar à frente, apanhar um objeto do chão, girar 360 graus, transfere-se entre cadeiras, caminhar 4,6 metros, e subir e descer escadas. Cada tarefa recebe uma pontuação de zero a quatro, de acordo com a assistência necessária ou tempo para realizá-la, com uma pontuação total de 0 a 56 — quanto mais alta a pontuação, melhor o equilíbrio. Contudo, esse teste exige tempo para aplicação e pode não ser ideal para jovens adultos ou atletas, sendo mais indicado para idosos.

Outro teste amplamente utilizado é o Teste de Alcance Funcional (TAF), que avalia a distância máxima que uma pessoa pode alcançar para frente sem perder o equilíbrio ou mover os pés. Com uma fita métrica posicionada na altura do acrômio do participante, ele deve estender o braço para frente, mantendo o tronco e o alongamento estendido. A distância alcançada é registrada e, após três repetições, calcula-se a média. Uma limitação desse teste é que existe apenas o equilíbrio para frente, sem considerar outros planos de movimento ou o tempo de execução, que também podem ser relevantes.

O Teste Timed Up and Go (TUG) mede o tempo que uma pessoa leva para levantar-se de uma cadeira, caminhar três metros, contornar um cone e retornar à cadeira. Realizado com uma cadeira com braços, um cone e um cronômetro, o teste envolve o participante sentado, com as costas apoiadas e braços cruzados, levantando-se ao sinal do avaliador para cumprir o percurso e sentar-se novamente. Rápido e simples, o TUG é ideal para uma avaliação geral de equilíbrio e mobilidade, especialmente em pessoas com dificuldades de locomoção, embora sua avaliação seja limitada ao não oferecer detalhes dos diferentes planos de movimento e ser influenciada pela força muscular e agilidade do participante.

A Escala de Desenvolvimento Motor (EDM) é exclusiva para avaliar o desenvolvimento motor em crianças de 2 a 11 anos, dividindo-se em seis áreas: motricidade fina, motricidade grossa, equilíbrio, disposição corporal, organização espacial e temporal. Cada área contém 10 tarefas organizadas por idade e complexidade, permitindo determinar uma idade motora e um índice motor para cada domínio, além de um índice geral. Este teste é abrangente e útil para diagnóstico, intervenção e pesquisa no desenvolvimento infantil, porém sua aplicação é restrita a essa faixa etária e pode ser demorada, o que pode limitar seu uso em contextos clínicos (18).

As Plataformas de Força (PF), medem a força exercida pelo apoio plantar sobre uma superfície e permitem o cálculo do deslocamento do centro de pressão (COP), que é um indicador do equilíbrio. A mesma pode ser usada para avaliar o equilíbrio estático e dinâmico, em diferentes condições, tais como, com os olhos abertos ou fechados, com a cabeça em movimento ou parada, com a superfície fixa ou móvel (1, 16). Sua principal vantagem é a precisão e a profundidade da análise, oferecendo dados detalhados como área, velocidade, frequência e amplitude do COP. Esse nível de detalhe é útil para avaliar o equilíbrio em diferentes condições, como olhos abertos ou internos, e em superfícies

fixas ou móveis. Já, a principal limitação é seu custo elevado, o que pode tornar inacessível em alguns ambientes clínicos ou de pesquisa. Além disso, a interpretação dos dados requer conhecimentos técnicos avançados, limitando seu uso a profissionais especializados (1, 16).

O Star Excursion Balance Test (SEBT), avalia o alcance máximo do membro inferior em diferentes direções. Onde o participante é colocado no centro de uma marcação em forma de estrela com oito diagonais a 45° entre as linhas, equilibrando-se em um apoio tentando alcançar a máxima diagonal possível com o outro membro inferior (19, 20). O objetivo do teste é completar um alcance máximo em cada diagonal, tocar levemente o solo e aproximar o membro que alcança o corpo até a posição inicial. O contato repentino com o solo, o apoio do membro inferior em posição estendida, a retirada de parte do pé de apoio do solo ou a perda de equilíbrio durante os movimentos invalidam a realização, repetindo essa etapa do teste (19, 20). O resultado do teste é obtido através da distância máxima que o participante consegue alcançar em cada diagonal, sendo recomendado normalizar os valores conforme o comprimento do membro inferior do participante (19, 20). Vantagem é a sua abrangência, pois avalia o equilíbrio em vários planos de movimento, o que proporciona uma visão completa do desempenho motor e de equilíbrio. Também é útil em atividades que envolvem movimento em planos múltiplos. Porém, o SEBT pode ser difícil de administrar sem supervisão. Além de que o desempenho no teste pode ser influenciado pela técnica do participante, o que pode alterar os resultados dependendo da experiência do avaliador e do participante (19, 20).

Porém, neste estudo foi utilizado o Y Balance Test (YBT), que é uma versão aperfeiçoada do Star Excursion Balance Test (SEBT), desenvolvido com o objetivo de tornar a aplicação mais rápida e precisa (19). Este teste funcional de baixo custo é utilizado para avaliar a estabilidade postural dinâmica em apoio unipodal mensurando o alcance do membro inferior em três direções (anterior, posterolateral e posteromedial) e um *composite score* calculado com a soma dos valores alcançados em cada direção dividido pelo número de direções testadas (15). Sua vantagem é o fato de ser uma ferramenta de baixo custo e fácil aplicabilidade, fornecendo uma avaliação detalhada da estabilidade postural dinâmica em três direções (anterior, posterolateral e posteromedial). Entretanto, sua limitação é que o participante deve ter um bom nível de equilíbrio

unipodal, para realizá-lo corretamente, o que pode ser desafiador para indivíduos com dificuldades de equilíbrio (15).

Vários autores (1, 4, 20) validaram os anteriores testes de equilíbrio. Os protocolos de validação são procedimentos que visam verificar se um teste de equilíbrio é capaz de medir com precisão e confiabilidade o equilíbrio postural de um sujeito. A avaliação da confiabilidade mensura a consistência da concordância em um instrumento de equilíbrio, seja ela entre observações feitas por um único examinador (confiabilidade intra-examinador) ou entre observações feitas por vários examinadores (confiabilidade inter-examinador) (3).

Ao investigarem a validade e confiabilidade de diversas ferramentas de equilíbrio utilizando plataforma de força e testes de campo. Obtiveram os seguintes resultados: A confiabilidade teste-reteste foi avaliada através do ICC. A porcentagem geral de LOS do Biodex SD, TUG e FSST demonstraram alta confiabilidade (ICC = 0,83; 0,88; 0,92, respectivamente). O Biodex SD mCTSIB SI mostrou forte confiabilidade (ICC = 0,75), quanto a duração do teste LOS teve confiabilidade moderada (ICC = 0,58) e a condição 1 do mCTSIB (Teste Clínico Modificado de Organização e Equilíbrio Sensorial) revelou baixa confiabilidade (ICC = 0,24). Já a validade foi feita através das intercorrelações usando o coeficiente de Pearson (r), que variaram de -0,15 a 0,22, que indicou baixa validade de construto entre as diferentes medidas (1).

A integração de tecnologias como acelerômetros proporcionou novas possibilidades na avaliação do equilíbrio. Uma pesquisa ao avaliarem a correlação entre a avaliação do CoM utilizando uma medida baseada em acelerometria e o teste clínico de equilíbrio dinâmico em atletas profissionais de futebol com instabilidade crônica do tornozelo. Os investigadores verificaram uma confiabilidade moderada a boa no equilíbrio estático. Para a validade usaram um protocolo padrão *gold*, tendo obtido uma alta correlação com a escala de equilíbrio de Berg e o teste TUG em aplicações clínicas (4).

Outro estudo investigou a validade e confiabilidade da introdução de um novo índice de equilíbrio baseado em atividade usando um acelerômetro triaxial durante a atividade de jogadores de futebol. Para avaliar a validade do ABI (índice de equilíbrio baseado em atividades) foi realizada um estudo de teste-reteste. A confiabilidade

intrateste foi medida através do teste de correlação interclasse. O coeficiente de correlação interclasse (ICC) foi utilizado para examinar a confiabilidade do ITB em três tentativas. Os resultados apresentaram alta confiabilidade (CCI = 0,87 - 0,89; IC 95% = 0,77 - 0,93) (7).

Além disso, a relação entre os testes funcionais e as configurações das plataformas de força também foi explorada. Pesquisadores avaliaram o equilíbrio de atletas com testes funcionais (Figura em Oito, salto lateral e SEBT) e plataforma de força. Utilizaram a Correlações de Pearson (r) e encontraram correlações de fraca a moderada ($r = 0,01$ a $-0,69$) entre os testes funcionais e os parâmetros da plataforma de força (VEL A/P, VEL M/L e A-COP). A melhor correlação foi entre o teste SEBT e o parâmetro A-COP ($r = -0,69$), mostrando que quanto maior distância alcançada no teste SEBT, melhor o equilíbrio postural na plataforma. A correlação entre o teste da Figura em Oito e A-COP foi fraca a moderada ($r = 0,43$), elucidando que quanto maior o tempo no teste, maior a instabilidade postural. As correlações entre os testes funcionais e os parâmetros de velocidade (VEL) não foram estatisticamente significativas ($r = 0,01$ a $0,36$) nas duas direções (20).

O conhecimento e compreensão desses protocolos de validação é essencial para garantir a confiabilidade e a precisão dos testes de equilíbrio, contribuindo assim para uma avaliação mais eficaz e abrangente do equilíbrio postural em diferentes contextos clínicos e de investigação.

1.2. Atividade física e equilíbrio

A AF desempenha um papel relevante no equilíbrio postural, especialmente em adultos jovens (12). As pesquisas têm se concentrado em diversos fatores que influenciam o equilíbrio, como características antropométricas, sexo, IMC e participação em diferentes desportos. Um controle postural inadequado pode contribuir para o surgimento de lesões nos membros inferiores, particularmente devido à instabilidade lateral da articulação tibiotársica. Estudos indicam que o equilíbrio postural diminui com a idade sendo influenciado por condições de suporte e visão, afetando negativamente grupos de idade mais avançada (21).

Exercícios regulares fortalecem os músculos e melhoram o equilíbrio e a coordenação, resultando em menos quedas. A AF diária está associada positivamente ao desempenho do equilíbrio em adultos mais velhos, com evidências de que caminhar melhora a estabilidade postural, especialmente o equilíbrio estático. Programas de exercícios como Tai Chi e Pilates também mostraram ser eficazes na melhoria do equilíbrio (22).

No entanto, elevados níveis de intensidade de AF podem causar lesões musculoesqueléticas ou articulares, impactando negativamente o controle postural e o equilíbrio. Ainda há necessidade de mais estudos para entender como a AF diária se correlaciona exatamente com o equilíbrio estático, especialmente em adultos jovens que levam um estilo de vida inativo. Compreender essa relação pode ajudar a otimizar a prescrição de estratégias ou intervenções de AF para melhorar a estabilidade postural nas atividades diárias (22).

Numa pesquisa, com uma amostra constituída por setenta e oito indivíduos (38 homens e 40 mulheres, com idades de $20,64 \pm 1,18$ anos), os sujeitos foram divididos em dois grupos de acordo com o nível de AF: baixo nível de AF ($n = 36, 46,15\%$) e nível moderado de AF ($n = 42, 53,85\%$). Houve uma diferença significativa apenas nos desvios médios do CoP no eixo látero-lateral (CoP X), com maior desvio lateral do CoP (para a direita) no grupo de baixa AF ($F = 4,005, p = 0,04$). Além disso, o comprimento do caminho CoP, a elipse de confiança de 90% e a velocidade máxima CoP aumentaram significativamente em condições de olhos fechados. Um efeito de interação significativo (visão \times AF) foi observado para o comprimento do caminho CoP ($F = 7,9, p = 0,006$). Não foram encontradas diferenças entre sexos no desempenho do equilíbrio postural (21).

Num estudo, 86 participantes foram analisados quanto às características demográficas e seus efeitos no equilíbrio postural. Idade, estatura e massa corporal dos homens foram significativamente superiores aos das mulheres ($p \leq 0,05$). Os sujeitos de sexo feminino apresentaram maior tempo de uso de dispositivos, comportamentos sedentários (SED), AF leve (LPA) e intervalos sedentários ($p \leq 0,05$). Também foram as mulheres que apresentaram menor variabilidade da posição do centro de pressão comparado com aos homens ($p \leq 0,05$). As variáveis SP, SV e SA foram menores com olhos abertos do que fechados ($p \leq 0,05$) (22). Este estudo sugere que o equilíbrio estático é influenciado pelo sexo e pela contribuição visual, com melhor desempenho para

mulheres. Maior nível de AF moderada a vigorosa (MVPA) e menor comportamento sedentário (SED) foram associados a menor área de oscilação (SA), indicando que, aumentar a AF e reduzir o sedentarismo pode melhorar o equilíbrio estático em jovens adultos. Porém, estudos adicionais ainda são necessários para melhor explorar o impacto da AF no equilíbrio estático nesta população (22).

1.2.1. Avaliação da atividade física

A avaliação da AF é crucial para compreender seus impactos na saúde pública e individual. Existem vários métodos para medir frequência, intensidade e duração das atividades, de entre estes os mais usados são os questionários autorrelatados, como o IPAQ (23). Os questionários autorrelatados são amplamente utilizados devido à sua praticidade e custo reduzido, possibilitando avaliações em grandes grupos populacionais. Sensores de movimento, como pedômetros e acelerômetros, proporcionam informações precisas ao registrar os movimentos corporais, embora sejam mais caros. Métodos laboratoriais, como a água duplamente marcada, são considerados o padrão-ouro para medir o gasto energético, mas seu elevado custo e complexidade restringem sua aplicação em pesquisas de grande dimensão. A escolha do método mais adequado depende dos objetivos da pesquisa, características da população e recursos disponíveis, sendo crucial validar esses instrumentos em diversos contextos culturais e demográficos para aprimorar a precisão das informações obtidas e a efetividade das intervenções em saúde (23, 24).

O Questionário Internacional de Atividade Física (International Physical Activity Questionnaire - IPAQ) é frequentemente usado para avaliar os níveis de AF em diversas populações ao redor do mundo. Ele foi criado para alcançar padrões internacionais e é essencial para a saúde pública, uma vez que uniformiza a coleta de dados das atividades físicas (23, 24, 25).

Existem duas versões do IPAQ: a versão curta (7 questões abertas) e a versão extensa (27 perguntas). A versão curta calcula o tempo semanal dedicado a atividades físicas moderadas e vigorosas, bem como a atividades sedentárias. A versão extensa descreve a duração e a intensidade das atividades em quatro dimensões: trabalho, transporte, atividades domésticas e entretenimento (25).

Pesquisas indicam que o IPAQ é replicável e válido. No entanto, existem obstáculos na implementação em crianças e idosos. Em contextos com grandes grupos populacionais, o IPAQ é prático e de custo reduzido. Sua utilização constante contribui para aprimorar sua eficácia e utilidade (25).

No estudo onde analisaram 161 adolescentes (92 raparigas e 69 rapazes entre 12 e 18 anos). A aplicabilidade do questionário foi analisada repetidamente a cada duas semanas. Os coeficientes de Spearman (Rs) para meninas foram de 0,49 a 0,70 e para rapazes entre 0,56 a 0,83. O tempo gasto em atividades diárias pelos adolescentes, registrado por meio do IPAQ, um instrumento retrospectivo de auto recordação das atividades diárias (R-24h), foi usado para avaliar a sua validade (23).

O IPAQ proporciona características mensuráveis aceitáveis para acompanhar os níveis regulares de AF em adolescentes de ambos os sexos com mais de 14 anos. No entanto, a aplicação da versão curta do IPAQ apresentar restrições para adolescentes menores de 14 anos (23).

O Questionário Global de Atividade Física (GPAQ), criado em 2002 pela Organização Mundial da Saúde (OMS), é uma adaptação do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) destaca a importância da AF na saúde em contextos transculturais. O GPAQ emprega um protocolo para o autorrelato e/ou para entrevistas, originalmente tinha 19 questões, mas foi reduzido para 16 assim evitando redundâncias. O questionário cobre três domínios principais: AF ocupacional, relacionada ao transporte e ao lazer, concentrando-se em atividades físicas moderadas a vigorosas (AFMV) para trabalho e recreação, além disso avalia o comportamento sedentário coletando informações sobre o tempo despendido em atividades sentadas (26).

Os resultados da revisão sistemática sobre a confiabilidade e validade do GPAQ, indicam que variam entre adultos em diferentes países e que há uma escassez de revalidações, especialmente em faixas etárias específicas e em continentes como: África e América do Norte e do Sul. Foram identificados problemas, os participantes podem ter subestimado o tempo total gasto em atividades moderadas a vigorosas e que tenham dificuldade entre os três entre os três níveis diferentes de AF. Também foi identificada a ausência de validação do GPAQ em populações idosas, considerando que essa faixa etária possa enfrentar desafios para descrever corretamente seus níveis de AF. Destacaram a necessidade de mais estudos que incluam informações obtidas através de

instrumentos objetivos, como acelerômetros e pedômetros, e que incluam pelo menos dez minutos de exercícios físicos moderados a vigoroso para melhorar a aplicabilidade e os resultados do GPAQ (26).

O acelerômetro é um aparelho tecnológico usado para identificar alterações na posição do sensor e no ângulo do movimento, avaliando o controle do equilíbrio nos planos vertical e horizontal. Com o indivíduo usando um acelerômetro no L5 (coluna vertebral), exibindo os deslocamentos do corpo, é avaliado o CoM. Este método, conhecido como, posturografia, vem demonstrado, ser eficaz em populações saudáveis e doentes. Os acelerômetros exibem os desvios dinâmicos do CoM, que são representados pela mediana raiz quadrada (RMS) das acelerações, instabilidade do CoM e velocidade, vem demonstrando alta confiabilidade e validade na detecção de alterações no equilíbrio (4).

Uma pesquisa recente, que usaram acelerômetros durante os testes de equilíbrio dinâmico, com o Y-Balance Test. Os achados mostraram forte correlação entre a oscilação RMS e as pontuações dos testes de equilíbrio. O acelerômetro vem se mostrando eficaz na medição de ajustes posturais prévios e no controle de equilíbrio. Enquanto a direção anterior teve correlação fraca devido à menor atividade muscular da articulação tibiotársica, as direções posterolateral e posteromedial apresentaram correlações positivas significativas. A investigação revelou que os acelerômetros agregam positivamente aos exames clínicos tradicionais, proporcionando uma ferramenta detectável para avaliar o equilíbrio, especialmente em indivíduos com instabilidade crônica de tornozelo (CAI) (4).

1.3. Risco de lesão e equilíbrio

O risco de lesão é uma preocupação constante em atividades físicas, especialmente em modalidades que exigem alto desempenho físico e técnico, como o esporte e a dança. As lesões podem resultar em afastamento temporário ou permanente das atividades, impactando a saúde e o desempenho dos praticantes. Fatores como intensidade do treino, adequação das técnicas, condições dos equipamentos e instalações,

e a preparação física específica são determinantes para a ocorrência e a gravidade das lesões (14, 27).

Segundo Nunes, et al. (2021) destacaram a vulnerabilidade a lesões em bailarinas praticantes de balé e jazz, como resultado da natureza exigente da técnica de dança. Dos 39 participantes, 33,33% relataram lesões durante a prática, como entorses na articulação tibiotársica, lesões na articulação joelho e do quadril e estiramento do tendão calcâneo, como sendo os mais frequentes. Além disso, 64,10% das bailarinas relataram dores durante a prática, principalmente nos joelhos, pés, coluna e quadril (27). Para avaliar a instabilidade nos membros inferiores foi utilizado o Y Balance Test (YBT), identificando um preditivo de 2,5 vezes maior probabilidade de lesão em 97,43% das bailarinas. O teste mostrou fraquezas musculares em diferentes direções, sendo que 46,15% apresentaram fraqueza muscular nos quadríceps, isquiotibiais e gêmeos na direção anterior, 64,10% no glúteo médio, tibial anterior e fibulares na direção posteromedial, e 74,36% no glúteo máximo, rotadores laterais e isquiotibiais na direção posterolateral (27).

Pesquisadores revelaram uma alta incidência de lesões, especialmente em modalidades como futebol, judo e basquetebol. Dos 529 casos de lesões registrados, 75,98% ocorreram em futebolistas, jogadores de basquetebol e judocas. A maioria das lesões foram nos membros inferiores, como estiramentos musculares lombares, entorses na articulação tibiotársica e fraturas ósseas. A taxa média de lesões foi de 2,64 por 1000 horas de prática (14). Os fatores de risco de lesão mais referenciado incluem, a intensidade do treino, a falta de preparação física e o uso inadequado de equipamentos e instalações (14). Atletas que seguiram programas de preparação física e prevenção de lesões apresentaram menores índices de lesão. Além disso, houve uma correlação negativa entre as lesões e práticas preventivas, como a supervisão de técnicas esportivas por treinadores (14).

1.3.1. Avaliação do risco de lesão

Uma parte importante da gestão de lesões é a avaliação do risco de lesão. Os mesmos instrumentos utilizados para avaliar o equilíbrio, como o Y Balance Test (YBT) e o Star Excursion Balance Test (SEBT), desempenham um papel fundamental na identificação de riscos de lesão. Estes testes não avaliam apenas a capacidade de manter

o equilíbrio, mas também mostram instabilidades e fraquezas musculares que podem ser propensas a lesões (15, 30). Além destes, testes como o Timed Up and Go (TUG) e as Plataformas de Força também são amplamente utilizados na prática clínica e desportiva para avaliar a estabilidade postural e o risco de lesão (20).

Os resultados obtidos com os testes SEBT e YBT fornecem indicadores claros dos riscos de lesão. No YBT, scores compostos abaixo de 94% do comprimento dos membros inferiores estão associados a um risco de 6,5 vezes maior de lesões, como observado em estudos com bailarinos que apresentaram uma alta prevalência de preditivos de lesão (27). Já no SEBT, uma diferença de alcance de 4 cm ou mais entre os membros em qualquer direção testada pode indicar um risco aumentado de lesão em até 2,5 vezes (28).

YBT é capaz de identificar assimetrias funcionais. Ao medir o desempenho de ambos os membros inferiores, o YBT permite identificar diferenças de alcance entre as pernas, o que está fortemente vinculado ao risco de lesões musculoesqueléticas, especialmente nas extremidades inferiores (27).

No contexto deste estudo, a identificação de assimetrias foi crucial para entender que fatores como o IMC e o nível de AF influenciam o risco de lesões, oferecendo uma abordagem preventiva para reduzir o impacto de desequilíbrios posturais.

O teste Timed Up and Go (TUG) é uma ferramenta eficaz para avaliar o equilíbrio dinâmico, medindo o tempo necessário para completar uma sequência de movimentos que pode revelar deficiências associadas ao risco de quedas e lesões. Além disso, as Plataformas de Força oferecem uma análise precisa do centro de pressão (COP) e da distribuição de forças, permitindo a deteção de desequilíbrios posturais com maior detalhe (20).

2. Objetivos

2.1. Objetivo Geral

O objetivo geral desta investigação foi caracterizar o equilíbrio dinâmico em jovens adultos através do teste de equilíbrio Y, avaliando diferença entre sexo, o IMC,

os níveis AF, a assimetria de desempenho e o risco de lesão. Este estudo pretende contribuir para uma melhor compreensão dos fatores que condicionam o equilíbrio dinâmico.

2.2. Objetivos específicos

- Caracterizar a amostra, por sexos, relativamente ao equilíbrio dinâmico;
- Analisar a relação entre a assimetria de desempenho e o IMC;
- Investigar a relação entre a assimetria de desempenho e o nível de AF;
- Avaliar a assimetria de desempenho e seu potencial como indicador de risco de lesão.

2.3 Hipóteses

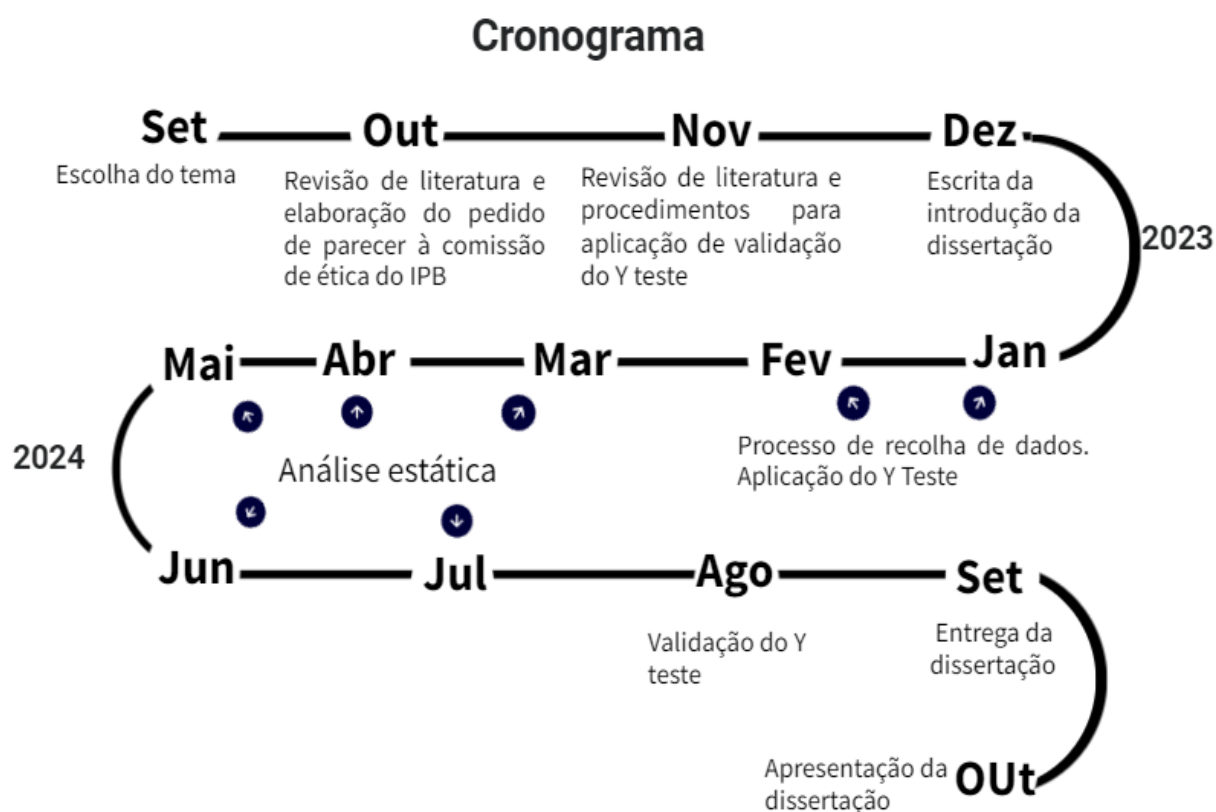
Com base na literatura e na estrutura dos objetivos, foram formuladas as seguintes hipóteses de investigação:

- Existem diferenças significativas no equilíbrio dinâmico entre sexos, sendo que os rapazes apresentam melhor desempenho no equilíbrio dinâmico quando comparados com as raparigas.
- Existem diferenças significativas na assimetria de desempenho entre grupos de indivíduos com diferentes valores de IMC, sendo que, os sujeitos com valores superiores de IMC apresentam maiores assimetria de desempenho.
- O nível de intensidade de AF tem um efeito positivo significativo na assimetria de desempenho, isto é, níveis superiores na intensidade da AF corresponderão a valores médios menores de assimetria de desempenho.
- O nível de intensidade de AF tem um efeito positivo significativo no risco de lesão, isto é, níveis superiores na intensidade de AF corresponderão a valores percentuais menores de risco de lesão.
- Valores superiores de assimetria de desempenho apresentam-se como potenciadores do indicador de risco de lesão.

3. Materiais e métodos

Nesta secção, descrevem-se os procedimentos, materiais e métodos utilizados ao longo da pesquisa, visando assegurar a reprodutibilidade do estudo. Na Figura 1, apresenta-se o cronograma detalhado das atividades realizadas durante o período de investigação, incluindo a recolha de dados, análise e interpretação dos resultados. Este cronograma é essencial para uma visão clara do planeamento e execução do estudo.

Figura 1 - Cronograma das atividades da pesquisa.



Em setembro, o foco foi na escolha do tema do projeto. Essa etapa é crucial para assegurar que o tema seja relevante e executável dentro do prazo disponível. Identificando as lacunas na pesquisa existente na literatura atual e definição da questão problema.

No mês de outubro, o projeto foi submetido à comissão de ética para aprovação. Nesta etapa a elaboração e envio de toda a documentação necessária foi realizada. A aprovação ética é essencial para garantir que a pesquisa esteja conforme os padrões éticos e iniciamos a revisão de literatura.

Em novembro, continuamos com a revisão de literatura e iniciamos os procedimentos relacionados a aplicação dos instrumentos de validação do Y teste. O consentimento informado foi entregue aos participantes do estudo. Garantindo que todos os participantes estejam cientes do objetivo da pesquisa e participem de forma voluntária e informada.

Em dezembro, a introdução da dissertação foi iniciada. Incluindo a contextualização do tema, a revisão de literatura, e a apresentação dos objetivos e hipóteses do estudo.

A coleta de dados iniciou em janeiro com Y teste estendendo até fevereiro. Os participantes realizaram o teste em um ambiente controlado, e todos os dados relevantes foram coletados.

Durante os meses de março a julho, os dados coletados foram analisados estatisticamente. Esta análise envolveu a utilização de software SPSS para identificar padrões e relações significativas nos dados. Os resultados foram interpretados em relação aos objetivos e às hipóteses do estudo.

Em agosto, ocorreu a validação do teste. Verificação da consistência e precisão dos instrumentos de medida por meio de testes de confiabilidade e validação confiáveis.

Os meses de setembro e outubro foram dedicados à redação final do documento.

3.1. Participantes do estudo e protocolo

A amostra contou com 40 participantes sendo que 25 eram do sexo masculino (62,5%) e 15 do sexo feminino (37,5%), todos estudantes da área do desporto. A idade variou entre os 18 e 39 anos (média de $20,95 \pm 4,27$). Antes de iniciar o estudo, todos os participantes forneceram seu consentimento livre e esclarecido (anexo 1). A recolha dos dados ocorreu no período de janeiro a fevereiro de 2024. Os critérios de inclusão consideravam que os indivíduos estavam saudáveis e aptos para o teste. Não foram incluídos no estudo indivíduos que apresentassem alguma lesão musculoesquelética, distúrbio neurológico, disfunção vestibular, distúrbio cognitivo ou qualquer outra

condição médica que os impossibilitassem de participar com segurança das tarefas de equilíbrio do teste.

3.2. Procedimentos de recolha de dados

Antes do início da avaliação, os participantes efetuaram exercícios de adaptação e familiarização com o teste Y. Consistiram em ficar posicionado na junção das três fitas e executar o movimento sem anotar os dados, primeiro com o pé de alcance direito na posição anterior, posterolateral e posteromedial e depois repetiu a ordem com o pé de alcance esquerdo. Essa etapa ajudou os participantes a se adaptarem ao equipamento e às tarefas do teste, garantindo uma avaliação mais precisa.

Na recolha dos dados um observador ficou anotando as informações passadas pelo outro observador que conduzia o teste. Essa abordagem permitiu uma avaliação precisa do desempenho de equilíbrio dos participantes durante o teste.

Foi desenhada uma folha de registo ad hoc, utilizada como guia para o protocolo de medição, a coleta de dados pessoais e a descrição da amostra (30). Essa folha de registo ajudou a garantir que todas as informações relevantes fossem registadas de forma sistemática e organizada durante a recolha de dados.

Para as análises estáticas, foi encontrado a média das distâncias de alcance (soma das 3 tentativas dividido por 3), depois foram normalizadas pelo comprimento da perna e multiplicadas por 100 (11, 29). A distância de alcance composta foi usada o resultado da distância de alcance nas três direções (anterior, posteromedial e posterolateral), dividida pelo comprimento do membro e multiplicada por 100 (29). O membro inferior foi medido (cm) a partir da crista ilíaca ântero-superior até o maléolo medial (28), usando uma fita métrica com o sujeito em pé, ereto, braço ao longo do corpo, pés ligeiramente afastados.

Para a diferença relativa entre as duas medições, foi normalizado a diferença absoluta pela média das duas medições e multiplicado o resultado por 100 para expressar uma percentagem, foi utilizado a fórmula do índice de assimetria relativa:

$$IA = (|(X \text{ direito} - X \text{ esquerdo})| / ((X \text{ direito} + X \text{ esquerdo}) / 2)) \times 100$$

3.3. Instrumentos de avaliação

3.3.1. Variáveis antropométricas

A massa corporal (kg) foi medida por meio de uma balança Tanita Innerscan BC-545 e a estatura (m) com recurso ao estadiômetro de marca Seca 213, o IMC foi realizado através da fórmula:
$$\text{IMC} = \frac{\text{massa corporal (kg)}}{\text{estatura (m)}^2}$$

3.3.2. Avaliação do equilíbrio dinâmico (Teste Y)

O teste foi realizado com três fitas métricas no chão, formando uma angulação de 120° entre elas (15). Com o participante descalço ou usando meias na inserção das fitas, com os braços apoiados na cintura, com o pé de apoio posicionado na junção das três fitas do Y foi instruído a alcançar o mais longe possível com o pé de alcance em cada uma das três direções (anterior, posterolateral, posteromedial) sem perder o equilíbrio ou deslocar o pé de apoio. Se isso ocorresse, o movimento deveria ser repetido. Os movimentos foram repetidos por três vezes para cada direção e com cada perna. As distâncias alcançadas foram registradas em cada tentativa (23).

A ordem exata foi a seguinte: com o pé de apoio direito, realizava o movimento com o pé de alcance esquerdo, primeiro na direção anterior, depois posterolateral, logo em seguida posteromedial, trocando o pé de apoio para o esquerdo e repetindo as direções (anterior, posterolateral e posteromedial) como o pé de alcance direito.

3.3.3. Avaliação dos níveis de atividade física (Questionário IPAQ)

O formulário curto do IPAQ (anexo 2) regista a AF realizada nos últimos sete dias em quatro níveis de intensidade: atividades de intensidade vigorosa (aeróbica, levantamento de peso, ciclismo rápido por pelo menos dez minutos); atividades de intensidade moderada (ciclismo em ritmo regular, carregar cargas leves, tênis duplo por pelo menos dez minutos); e atividades de caminhada por pelo menos dez minutos (21). O nível de AF foi classificado como: sedentário, leve, moderado, vigoroso e muito vigoroso.

Com base nos relatos dos participantes categorizou-se da seguinte forma os níveis de AF: 1) Sedentário quando relata nenhuma AF intensa relacionada durante uma semana; 2) AF Leve quando houve três ou mais dias de atividades vigorosas de pelo menos 20 minutos diários; 3) AF Moderada quando houve relatos de cinco ou mais dias de atividades moderadas e/ou caminhadas de pelo menos 30 minutos diários, ou ainda uma combinação de caminhada, atividades moderadas e vigorosas, totalizando pelo menos 600 minutos por semana; 4) AF vigorosa foi considerada, se for realizada em pelo menos três dias e acumular pelo menos 1.500 MET (unidade de medida usada para quantificar o gasto energético) -min por semana; 5) AF Muito Vigorosa se houver sete ou mais de qualquer combinação de caminhada, atividade moderada ou atividades de intensidade vigorosa e acumular pelo menos 3.000 MET-min por semana (21).

3.4. Análises estatísticas

O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a normalidade dos dados, enquanto a homogeneidade das variâncias foi analisada através do teste de Levene. Para as variáveis antropométricas, foram calculadas a média e o desvio padrão. Para a análise do risco de lesão, os dados foram categorizados em risco presente (valor 1) e risco ausente (valor 0) para cada direção (anterior, posterolateral e posteromedial). As distribuições percentuais de risco foram calculadas para determinar a prevalência de risco em cada direção. As variáveis de alcance (anterior, posterolateral e posteromedial) foram comparadas entre homens e mulheres. Foram calculadas as médias, os desvios padrões e os erros padrões, da média para cada grupo. O teste t para amostras independentes foi realizado para comparar as diferenças entre médias e sua significância, e o *d* de Cohen foi calculado para avaliar o tamanho do efeito das diferenças entre os sexos. Para comparar as variáveis com os grupos foram utilizados vários testes com a ANOVA *one-way*. As correlações entre variáveis, como o IMC, nível de AF e os resultados do Teste de Equilíbrio Y (YBT), foram determinadas por meio do teste de correlação de Pearson. Todas as análises estatísticas foram utilizadas no *software* IBM SPSS Statistics 29.0.2.0. Nível de significância de $p \leq 0,05$ e intervalos de confiança (IC) de 95% (30).

4. Resultados

Neste capítulo, são apresentados os resultados obtidos a partir das análises estatísticas realizadas para avaliar o equilíbrio dinâmico e a assimetria de jovens adultos,

considerando variáveis como sexo, IMC e nível de AF. As análises incluem testes de comparação entre grupos, correlações entre variáveis e a identificação de padrões associados ao risco de lesão.

Na Tabela 1 são apresentados os valores médios e os desvios-padrão da idade dos sujeitos, assim como das respectivas variáveis antropométricas e níveis de AF.

Tabela 1- Valores médios±desvio-padrão da idade, variáveis antropométricas e nível de AF dos sujeitos.

| Variáveis | N | Média± Desvio padrão |
|--------------------|----|----------------------|
| Idade | 40 | 20,90±4,27 |
| Estatura | 40 | 1,71±0,72 |
| Massa Corporal | 40 | 69,45±9,87 |
| IMC | 40 | 23,86±3,15 |
| Nível de Atividade | 27 | 1,70±0,82 |

Segundo a Tabela 1 pode verificar-se que o valor médio da estatura dos sujeitos foi de 1,71±0,72. A massa corporal dos participantes variou entre 40 e 87,5 kg, com uma média de 69,45±9,87. O IMC apresentou uma média de 23,86±3,15. O valor médio em MET de AF foi de 1,70 ±0,82.

A Tabela 2 apresenta, as médias e os desvios padrão, os tamanhos de efeito calculados para avaliar o desempenho no equilíbrio dinâmico, entre homens e mulheres.

Tabela 2 - Valores médios±desvio padrão, e tamanho dos efeitos das variáveis independentes, por sexo.

| Variável | Sexo | Média± Desvio Padrão | d de Cohen | Intervalo de Confiança 95% |
|---------------------------|------|----------------------|------------|----------------------------|
| Pé Direito Anterior | Fem | 61,58±3,67 | -0,893 | -1,629 a -0,143 |
| | Masc | 66,84±6,81 | | |
| Pé Direito Posterolateral | Fem | 87,94±9,54 | -0,559 | -1,278 a 0,168 |
| | Masc | 93,32±9,65 | | |

| | | | | |
|----------------------------|------|-------------|--------|-----------------|
| Pé Direito Posteromedial | Fem | 86,25±7,52 | -0,267 | -0,977 a 0,447 |
| | Masc | 88,89±10,96 | | |
| Pé Esquerdo Anterior | Fem | 63,03±5,61 | -0,563 | -1,282 a 0,164 |
| | Masc | 66,41±6,22 | | |
| Pé Esquerdo Posterolateral | Fem | 91,36±6,28 | -0,484 | -1,200 a 0,239 |
| | Masc | 94,86±7,69 | | |
| Pé Esquerdo Posteromedial | Fem | 84,11±7,26 | -0,740 | -1,467 a -0,002 |
| | Masc | 90,68±9,66 | | |

Notas: a. O d de Cohen usa o desvio padrão agrupado. Valores mostrados d de Cohen: entre 0,2 e 0,5 Pequeno; entre 0,5 e 0,8 Moderado; maior que 0,8 Grande.

As estimativas do d de Cohen demonstram diferenças significativas entre os sexos em várias variáveis de desempenho.

Para a variável “Pé Direito Anterior”, as mulheres tiveram uma média de 61,58 ±3,67, enquanto os homens tiveram uma média de 66,84 ±6,81, com um d de Cohen de -0,893, que reflete uma discrepância acentuada entre os grupos. Na variável “Pé Direito Posterolateral”, as mulheres tiveram uma média de 87,94±9,54 e os homens 93,32±9,65), d de Cohen de -0,559, apontando uma diferença de moderada magnitude. Já na variável “Pé Direito Posteromedial”, as mulheres apresentaram uma média de 86,25±7,52 e os homens 88,89±10,96, d de Cohen de -0,267, revelando uma pequena variação entre os grupos.

Já na variável “Pé Esquerdo Anterior”, as mulheres tiveram uma média de 63,03±5,61 e os homens 66,41±6,22, d de Cohen de -0,563, indicando uma diferença moderada. Na variável “Pé Esquerdo Posterolateral”, as mulheres tiveram uma média de 91,36±6,28 e os homens 94,86±7,69, com um d de Cohen de -0,484, também indicando uma diferença moderada. Por fim, na variável “Pé Esquerdo Posteromedial”, as mulheres apresentaram uma média de 84,11±7,26 e os homens 90,68±9,66, d de Cohen de -0,740, indicando uma grande diferença.

Na Tabela 3 podem observar-se os valores de análise do Teste Y em diferentes direções, considerando a variável como sexo. A comparação foi avaliada pela média e desvio padrão, com testes estatísticos como ANOVA, Shapiro-Wilk e Levene, para verificar significância, normalidade e homogeneidade das variâncias.

Tabela 3 – Valores médios \pm desvio padrão, das comparações dos efeitos do teste Y entre grupos, por sexo.

| Direção | Grupo | Subgrupo | N | Média \pm Desvio padrão | Shapiro-Wilk (p-valor) | ANOVA (p-valor) | Levene (p-valor) | Eta Quadrado (η^2) |
|---------------------|-------|----------|------------------|---------------------------|------------------------|-----------------|------------------|---------------------------|
| Anterior Dir. | Sexo | Masc | 21 | 66,65 \pm 5,63 | 0,725 | 0,746 | 0,178 | 0,041 |
| | | Fem | 12 | 67,69 \pm 4,19 | 0,924 | | | |
| Posterolateral Dir. | | Masc | 21 | 93,09 \pm 8,48 | 0,177 | 0,181 | 0,475 | 0,325 |
| | | Fem | 12 | 97,00 \pm 11,02 | 0,808 | | | |
| Posteromedial Dir. | | Masc | 21 | 95,14 \pm 9,15 | 0,227 | 0,195 | 0,629 | 0,319 |
| | | Fem | 12 | 88,77 \pm 10,87 | 0,729 | | | |
| Anterior Esq. | | Masc | 21 | 66,22 \pm 4,85 | 0,309 | 0,644 | 0,630 | 0,185 |
| | | Fem | 12 | 69,35 \pm 4,45 | 0,240 | | | |
| Posterolateral Esq. | | Masc | 21 | 94,72 \pm 7,42 | 0,398 | 0,152 | 0,895 | 0,338 |
| | | Fem | 12 | 100,8 \pm 8,79 | 0,373 | | | |
| Posterolateral Esq. | Masc | 21 | 90,45 \pm 8,24 | 0,643 | 0,373 | 0,783 | 0,259 | |
| | Fem | 12 | 92,79 \pm 8,88 | 0,482 | | | | |

Os resultados do teste mostraram que não há diferenças significativas no desempenho entre os sexos nas variáveis examinadas, onde os homens obtiveram uma média superior de 95,14 \pm 9,15 na direção posteromedial direita em comparação com as mulheres 88,77 \pm 10,87. Um tamanho de efeito moderado ($\eta^2=0,319$) acompanha esta diferença. Além disso, a análise de variância (ANOVA) não encontrou significância estatística nas descobertas posterolateral direita ($p=0,181$) e posteromedial direita ($p=0,195$), sugerindo que, nessas direções específicas, o desempenho não apresentou diferenças estatisticamente significativas entre os sexos.

Com base nos resultados apresentados nas Tabelas 2 e 3, a hipótese de que "Existem diferenças significativas no desempenho de equilíbrio dinâmico entre sexos, sendo que os rapazes apresentam melhor desempenho de equilíbrio dinâmico quando comparados com as raparigas" é rejeitada. Embora os tamanhos de efeito (*d de Cohen*) indiquem variações de magnitude entre os desempenhos de homens e mulheres em várias direções (algumas com magnitude moderada a grande), esses efeitos não foram

estatisticamente significativos. Os valores de ANOVA para todas as direções testadas (anterior, posterolateral e posteromedial) não alcançaram significância estatística ($p>0,05$), indicando que as diferenças observadas nas médias não são suficientemente robustas para confirmar a hipótese.

Em particular, a Tabela 3 reforça essa conclusão ao mostrar que nenhuma das comparações entre sexos nas diferentes direções testadas foi significativa, mesmo com algumas diferenças moderadas nos tamanhos de efeito. Esses resultados sugerem que, apesar das diferenças observadas entre as médias de homens e mulheres, não há evidências estatísticas que suportem um desempenho superior dos rapazes em equilíbrio dinâmico.

A Tabela 4 apresenta os resultados dos testes de ANOVA realizados para avaliar a presença de assimetria de desempenho nas três direções (anterior, posteromedial e posterolateral), considerando o grupo definido por sexo. O nível de significância estatística adotado foi de $p \leq 0,05$.

Tabela 4 - Valores médios \pm desvio padrão, das comparações das análises da assimetria de desempenho entre grupos, por sexo.

| Direção | Grupo | Subgrupo | N | Média \pm Desvio padrão | Shapiro-Wilk (p-valor) | ANOVA (p-valor) | Levene (p-valor) | Eta Quadrado (η^2) |
|----------------|-------|----------|----|---------------------------|------------------------|-----------------|------------------|---------------------------|
| Anterior | Sexo | Masc | 21 | 0,338 \pm 0,784 | 0,484 | 0,195 | 0,540 | 0,053 |
| | | Fem | 12 | -1,450 \pm 1,148 | 0,863 | | | |
| Posterolateral | | Masc | 21 | -1,282 \pm 0,918 | 0,390 | 0,418 | 0,042 | 0,021 |
| | | Fem | 12 | -2,896 \pm 2,060 | 0,398 | | | |
| Posteromedial | | Masc | 21 | 1,633 \pm 1,185 | 0,743 | 0,084 | 0,174 | 0,093 |
| | | Fem | 12 | -1,567 \pm 1,173 | 0,714 | | | |

Os resultados mostraram que, no teste Y, o grupo masculino na direção anterior (0,338 \pm 0,784) apresenta uma assimetria média superior ao grupo feminino (-1,450 \pm 1,148). O tamanho do efeito é inferior ($\eta^2=0,053$), mas o valor ANOVA ($p=0,195$) indicou que essa diferença não é estatisticamente significativa. Na direção posterolateral, os homens também mostraram menor assimetria média (-1,282 \pm 0,918) em comparação com as mulheres (-2,896 \pm 2,060), mas essa diferença não é significativa estatisticamente ($p=0,418$) e o tamanho do efeito ($\eta^2=0,021$) é ainda menor, indicando

que o teste teve um efeito limitado. O grupo do sexo masculino apresentou uma assimetria média positiva ($1,633 \pm 1,185$), enquanto nas mulheres se observou uma assimetria média negativa ($-1,567 \pm 1,173$). Contudo, não se revelou estatisticamente significativo ($p=0,084$), mas apresentou um tamanho de efeito moderado ($\eta^2=0,093$), sugerindo uma tendência mais marcante de diferença entre os sexos neste sentido.

Com base nos resultados apresentados na Tabela 4, a hipótese “Existem diferenças estatisticamente significativas na assimetria média entre os grupos masculino e feminino em pelo menos uma das direções (anterior, posteromedial ou posterolateral) avaliadas pelo teste Y”, não é aceita. Os valores de ANOVA indicaram ausência de significância estatística em todas as direções avaliadas: anterior ($p=0,195$), posterolateral ($p=0,418$) e posteromedial ($p=0,084$). Dessa forma, os dados indicam que não há diferenças estatisticamente significativas na assimetria média entre homens e mulheres nas direções avaliadas.

A Tabela 5 apresenta as percentagens de risco de lesão em cada direção avaliada. Observa-se que uma proporção significativa de jovens apresenta assimetrias associadas ao risco de lesão nas três direções, com maior prevalência de risco na direção posteromedial (30,3%) e menor na direção anterior (12,1%).

Tabela 5 – Valores em percentagem do risco de lesão.

| Risco de Lesão | Sim | Não |
|----------------|-------|-------|
| Anterior | 12,1% | 87,9% |
| Posterolateral | 15,2% | 84,8% |
| Posteromedial | 30,3% | 69,7% |

Essas assimetrias podem ser atribuídas à fraqueza muscular específica, como quadríceps, isquiotibiais e os gêmeos na direção anterior; glúteo médio, tibial anterior e fibulares na direção posteromedial; e glúteo máximo, rotadores laterais e isquiotibiais na direção posterolateral (26). A identificação e o treinamento específico desses grupos musculares são essenciais para reduzir o risco de lesões. Isso mostra a necessidade de programas de reabilitação e prevenção mais específicos e eficazes.

Na Tabela 6 podem observar-se os valores de análise do Teste Y em diferentes direções, considerando a variável IMC. A comparação foi avaliada pela média e desvio padrão, com testes estatísticos como ANOVA, Shapiro-Wilk e Levene, para verificar significância e homogeneidade

Tabela 6 – Valores médios±desvio padrão dos efeitos do teste Y entre grupos, por IMC.

| Direção | Grupo | Subgrupo | N | Média ±Desvio padrão | Shapiro-Wilk (p-valor) | ANOV A (p-valor) | Levene (p-valor) | Eta Quadra do (η^2) |
|---------------------|---------------|---------------|-------------|----------------------|------------------------|------------------|------------------|----------------------------|
| Anterior Dir. | IMC | Baixo Peso | 3 | 67,74±3,95 | 0,377 | 0,715 | 0,040 | 0,029 |
| | | Normoponderal | 18 | 66,37±4,33 | 0,275 | | | |
| | | Sobrepeso | 11 | 67,73±6,74 | 0,019 | | | |
| Posterolateral Dir. | | Baixo Peso | 3 | 94,50±6,11 | 0,913 | 0,996 | 0,364 | 0,000 |
| | | Normoponderal | 18 | 93,25±9,23 | 0,060 | | | |
| | | Sobrepeso | 11 | 94,74±9,65 | 0,493 | | | |
| Postero medial Dir. | | Baixo Peso | 3 | 98,98±11,47 | 0,584 | 0,799 | 0,822 | 0,153 |
| | | Normoponderal | 18 | 88,87±9,22 | 0,430 | | | |
| | | Sobrepeso | 11 | 91,11±11,64 | 0,348 | | | |
| Anterior Esq. | Baixo Peso | 3 | 67,06±3,33 | 0,800 | 0,401 | 0,169 | 0,273 | |
| | Normoponderal | 18 | 67,51±4,76 | 0,774 | | | | |
| | Sobrepeso | 11 | 66,64±5,58 | 0,344 | | | | |
| Posterolateral Esq. | Baixo Peso | 3 | 106,9±16,86 | 0,176 | 0,604 | 0,258 | 0,215 | |
| | Normoponderal | 18 | 95,76±6,08 | 0,989 | | | | |
| | Sobrepeso | 11 | 95,70±8,21 | 0,660 | | | | |
| Posteromedial Esq. | Baixo Peso | 3 | 97,78±12,48 | 0,388 | 0,494 | 0,998 | 0,246 | |
| | Normoponderal | 18 | 89,40±7,29 | 0,433 | | | | |
| | Sobrepeso | 11 | 92,17±9,08 | 0,581 | | | | |

O teste Y não mostrou diferenças estatisticamente significativas na direção anterior esquerda ($p=0,041$), com as médias de desempenho para indivíduos de baixo peso ($67,06\pm3,33$), normoponderais ($67,51\pm4,76$) e sobrepeso ($66,64\pm5,58$). Mas o grupo de baixo peso mostrou maior variabilidade na direção posterolateral esquerda, com uma média $106,9\pm16,86$, mas sem significância estatística ($p=0,604$). Esses resultados indicam que o teste Y teve apenas um pequeno impacto em todos os grupos do IMC ($\eta^2=0,029$) na direção anterior direita.

A Tabela 7 apresenta os resultados da análise de variância (ANOVA) que investigou a assimetria de desempenho nas três direções—anterior, posteromedial e posterolateral—com base nos grupos definidos pelo IMC. A significância estatística foi definida como $p \leq 0,05$.

Tabela 7 - Valores médios±desvio padrão, comparações das análises da assimetria de desempenho entre grupos, por IMC.

| Direção | Grupo | Subgrupo | N | Média ±Desvio padrão | Shapiro-Wilk (p-valor) | ANOVA (p-valor) | Levene (p-valor) | Eta Quadrado (η^2) |
|-----------------|-------|---------------|----|----------------------|------------------------|-----------------|------------------|---------------------------|
| Anterior | IMC | Baixo Peso/ | 3 | 0,636±1,329 | 0,353 | 0,510 | 0,498 | 0,075 |
| | | Normoponderal | 18 | -1,153±0,912 | 0,399 | | | |
| | | Sobrepeso | 11 | 0,933±1,193 | 0,169 | | | |
| Postero lateral | | Baixo Peso | 3 | -7,987±4,442 | 0,390 | 0,049 | 0,394 | 0,234 |
| | | Normoponderal | 18 | 2,027±1,189 | 0,051 | | | |
| | | Sobrepeso | 11 | -0,820±1,220 | 0,802 | | | |
| Postero medial | | Baixo Peso/ | 3 | 0,869±2,584 | 0,356 | 0,751 | 0,279 | 0,072 |
| | | Normoponderal | 18 | -0,594±1,117 | 0,830 | | | |
| | | Sobrepeso | 11 | -1,081±1,804 | 0,393 | | | |

Em relação ao IMC, os resultados mostraram a inexistência de diferenças estatisticamente significativas ($p=0,510$), entre os grupos. O grupo de baixo peso apresentou uma média de $0,636\pm 1,329$, enquanto o Normoponderal foi de $-1,153\pm 0,912$. Uma diferença estatisticamente significativa ($p=0,049$) foi observada na direção posterolateral; o grupo de baixo peso apresentou uma assimetria significativamente menor ($-7,987\pm 4,442$) em relação aos normoponderais ($2,027\pm 1,189$), com um tamanho de efeito moderado ($\eta^2=0,234$). De acordo com este resultado, é possível que o teste seja mais sensível a variações na composição corporal nessa direção. Além disso, na direção posteromedial, não houve diferenças significativas entre os grupos de IMC ($p=0,751$), com os grupos de baixo peso apresentando média de $0,869\pm 2,584$ e a média de sobrepeso de $-1,081\pm 1,804$ indicam que o teste Y não detectou com precisão assimetrias neste grupo.

Em algumas análises, os desvios padrão ultrapassaram a média, indicando alta variabilidade nos resultados individuais dentro dos grupos. Essa grande dispersão sugere que o desempenho em equilíbrio pode variar entre indivíduos com o mesmo IMC, o que pode ser devido à diversidade na composição corporal e nas características biomecânicas. Essa variabilidade reduz a eficácia do teste em identificar assimetrias consistentes em grupos com IMC elevados.

Com base nos resultados apresentados na Tabela 7, a hipótese de que "existem diferenças significativas na assimetria de desempenho entre grupos de indivíduos com diferentes valores de IMC, sendo que, os sujeitos com valores superiores de IMC apresentam maiores assimetrias de desempenho" é apenas parcialmente apoiada. Em

particular, uma diferença estatisticamente significativa foi observada na direção posterolateral ($p=0,049$), onde o grupo de baixo peso apresentou uma assimetria média significativamente menor ($-7,987\pm 4,442$) em comparação com o grupo normoponderal ($2,027\pm 1,189$), com um tamanho de efeito moderado ($\eta^2=0,234$). Esse resultado indica que o IMC pode influenciar a assimetria de desempenho nessa direção, possivelmente refletindo maior sensibilidade do teste Y às variações na composição corporal na direção posterolateral.

Nas demais direções (anterior e posteromedial), não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos de IMC ($p>0,05$), o que sugere que o IMC não exerce influência consistente na assimetria de desempenho nessas direções. A alta variabilidade dos resultados individuais, evidenciada pelos desvios padrão elevados em relação às médias, aponta para uma dispersão significativa dentro dos grupos, especialmente entre indivíduos com IMC mais elevado. Essa variabilidade reduz a precisão do teste em detectar assimetrias consistentes em indivíduos com diferentes valores de IMC, especialmente nas direções onde as diferenças não atingiram significância estatística.

A Tabela 8 apresenta as correlações, calculadas pelo teste de correlação de Pearson, entre o IMC e as variáveis de assimetria de desempenho do Teste Y (alcances).

Tabela 8- Valores das correlações do IMC e assimetria de desempenho.

| IMC | Teste Y - Alcances e Assimetria | Correlação (<i>r</i>) | Significância (<i>p</i>) |
|-----|---------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| IMC | Direita Anterior | 0,061 | 0,738 |
| | Direita Posterolateral | 0,127 | 0,481 |
| | Direita Posteromedial | -0,099 | 0,582 |
| | Esquerda Anterior | 0,105 | 0,560 |
| | Esquerda Posterolateral | -0,303 | 0,086 |
| | Esquerda Posteromedial | -0,144 | 0,423 |
| | Assimetria Anterior | -0,059 | 0,745 |
| | Assimetria Posterolateral | 0,430 | 0,013 |
| | Assimetria Posteromedial | -0,001 | 0,995 |

Os resultados mostraram que as correlações entre o IMC e os resultados do teste Y não foram estatisticamente significativas, para nenhuma das direções de alcance. Na direção anterior do alcance direito, a correlação com o IMC foi baixa ($r=0,061$,

$p=0,738$), indicando que não existiu uma relação entre o IMC e o desempenho nesse teste. Da mesma forma, na direção posterolateral esquerda, a correlação foi negativa ($r = -0,303$, $p=0,086$), mas não significativa. Esses resultados sugerem que o IMC não se correlaciona significativamente os alcances no teste Y, independentemente da direção avaliada.

Por outro lado, a assimetria relativa apresentou uma correlação significativa com o IMC apenas na direção posterolateral ($r=0,430$, $p=0,013$), o que indicou que o aumento do IMC pode estar relacionado a uma maior assimetria nesta direção. Contudo, essa foi a única correlação significativa entre o IMC e as assimetrias nas diferentes direções, e a magnitude da correlação ainda sugere um efeito moderado. Nas outras direções de assimetria, como a anterior ($r = -0,059$, $p=0,745$) e a posteromedial ($r= -0,001$, $p=0,995$), não houve correlações significativas, o que indica que o IMC não está fortemente relacionado com essas assimetrias.

Na Tabela 9 podem observar-se os valores de análise do Teste Y em diferentes direções, considerando a variável nível de intensidade de AF. A comparação foi avaliada pela média e desvios padrão, com testes estatísticos como ANOVA, Shapiro-Wilk e Levene, para verificar significância e homogeneidade.

Tabela 9 – Valores médios \pm desvio padrão, comparações dos efeitos do teste Y entre grupos, por nível de atividade física.

| Direção | Grupo | Subgrupo | N | Média \pm Desvio padrão | Shapiro-Wilk (p-valor) | ANOVA (p-valor) | Levene (p-valor) | Eta Quadrado (η^2) |
|---------------------|-------|--------------------------|----|---------------------------|------------------------|-----------------|------------------|---------------------------|
| Anterior Dir. | AF | Moderado | 10 | 67,96 \pm 3,58 | 0,742 | 0,715 | 0,40 | 0,029 |
| | | Vigoroso/Muito Vigoroso | 15 | 66,30 \pm 6,25 | 0,700 | | | |
| Posterolateral Dir. | | Moderado | 10 | 94,84 \pm 8,54 | 0,097 | 0,996 | 0,364 | 0,000 |
| | | Vigoroso/Muito vigoroso | 15 | 94,62 \pm 10,08 | 0,093 | | | |
| Postero medial Dir. | | Moderado | 10 | 88,33 \pm 10,62 | 0,305 | 0,799 | 0,822 | 0,153 |
| | | Vigoroso/Muito Vigoroso | 15 | 91,03 \pm 9,76 | 0,284 | | | |
| Anterior Esq. | | Moderado | 10 | 68,73 \pm 3,96 | 0,868 | 0,401 | 0,169 | 0,273 |
| | | Vigoroso/Muito Vigoroso | 15 | 65,86 \pm 5,75 | 0,549 | | | |
| Posterolateral Esq. | | Moderado | 10 | 94,85 \pm 5,41 | 0,434 | 0,604 | 0,258 | 0,215 |
| | | Vigoroso/Muito Vigoroso | 15 | 97,38 \pm 7,64 | 0,753 | | | |
| Postero medial Esq. | | Moderado | 10 | 91,42 \pm 8,00 | 0,970 | 0,494 | 0,998 | 0,046 |
| | | Vigoroso/ Muito Vigoroso | 15 | 91,08 \pm 8,48 | 0,387 | | | |

Embora o grupo de nível de intensidade de AF Vigoroso/Muito Vigoroso tenha mostrado média superior na direção posterolateral esquerda ($97,38 \pm 7,64$) em comparação ao grupo moderado ($94,85 \pm 5,41$), não foi encontrada diferença estatisticamente significativa ($p=0,604$). Devido ao tamanho do efeito ($\eta^2=0,215$), o teste Y pode ter um efeito moderado nos resultados dos indivíduos com maior atividade. Além disso, o teste de normalidade Shapiro-Wilk revelou que a maioria dos dados era normalmente distribuída ($p>0,05$). Já o teste de Levene mostrou heterogeneidade nas variâncias entre os grupos, reforçando a consistência das análises realizadas.

Na Tabela 10 os testes da ANOVA permitem avaliar as diferenças de assimetria, nas três direções (Anterior, Posteromedial, Posterolateral), entre grupos definidos com base no nível de intensidade de AF. A significância estatística foi definida como $p \leq 0,05$.

Tabela 10 - Valores médios \pm desvio padrão, comparações das análises de assimetria de desempenho entre grupos, por nível de intensidade de AF.

| Direção | Grupo | Subgrupo | N | Média \pm Desvio padrão | Shapiro-Wilk (p-valor) | ANOV A (p-valor) | Levene (p-valor) | Eta Quadrado (η^2) |
|-----------------|-------|-------------------------|----|---------------------------|------------------------|------------------|------------------|---------------------------|
| Anterior | AF | Moderado | 10 | $-0,752 \pm 0,769$ | 0,043 | 0,672 | 0,034 | 0,034 |
| | | Vigoroso/Muito Vigoroso | 15 | $0,343 \pm 1,240$ | 0,946 | | | |
| Postero lateral | | Moderado | 10 | $-0,235 \pm 1,719$ | <0,001 | 0,541 | 0,883 | 0,052 |
| | | Vigoroso/Muito Vigoroso | 15 | $-2,145 \pm 1,077$ | 0,887 | | | |
| Postero medial | | Moderado | 10 | $-2,617 \pm 1,807$ | 0,930 | 0,215 | 0,257 | 0,125 |
| | | Vigoroso/Muito Vigoroso | 15 | $-0,182 \pm 1,137$ | 0,870 | | | |

Ao considerar o nível de intensidade de AF na direção anterior, os resultados mostraram que a média de assimetria de desempenho para o grupo nível de intensidade de AF moderado foi negativa ($-0,752 \pm 0,769$) e para o grupo de intensidade de AF vigorosa foi positiva ($0,343 \pm 1,240$), mas a essa diferença não se revelou estatisticamente significativa ($p=0,672$), e o impacto foi baixo ($\eta^2=0,034$). A assimetria média foi maior no grupo de intensidade de AF Vigoroso/ Muito Vigoroso na direção posterolateral ($-2,145 \pm 1,077$) em relação ao grupo de intensidade de AF moderada ($-0,235 \pm 1,719$), com

uma distribuição não normal encontrada ($p < 0,01$). Não houve significância na ANOVA $p = 0,541$. Por último, na direção posteromedial, o grupo de intensidade de AF moderada apresentou uma média de assimetria de $-2,617 \pm 1,807$ em comparação a $-0,182 \pm 1,137$ no grupo de intensidade de AF vigorosa / Muito Vigorosa, com o tamanho de efeito moderado ($\eta^2 = 0,125$) e ANOVA ($p = 0,215$), sugerindo um possível impacto do teste Y na diferenciação de assimetrias baseadas no nível de intensidade de AF nesta direção.

Com base nos resultados apresentados na Tabela 10, a hipótese de que o nível de intensidade de AF exerce um efeito significativo e positivo na assimetria e, conseqüentemente, no risco de lesão não é apoiada. Embora tenham sido observadas algumas diferenças nas médias de assimetria de desempenho entre grupos de intensidade de AF moderada e vigorosa/muito vigorosa nas três direções do Teste Y (anterior, posteromedial e posterolateral). No entanto, essas diferenças não atingiram significância estatística (todos os valores de $p > 0,05$). Na direção posteromedial, por exemplo, o grupo nível de intensidade de AF moderada apresentou uma assimetria de desempenho média, superior ($-2,617 \pm 1,807$) em comparação ao grupo de nível de intensidade de AF vigoroso/muito vigoroso ($-0,182 \pm 1,137$), com um tamanho de efeito moderado ($\eta^2 = 0,125$), mas sem significância estatística ($p = 0,215$). Isso sugere que o nível de AF, nas intensidades analisadas, não está correlacionado de forma consistente e estatisticamente significativa com assimetria de desempenho, nem pode ser considerado um fator positivo associado ao aumento do risco de lesão com base na assimetria medida. Assim, os dados não oferecem suporte para aceitar a hipótese de que o nível de AF tem um efeito significativo e positivo sobre a assimetria e o risco de lesão.

A Tabela 11 apresenta os valores de correlação entre o nível de AF, em minutos, bem como, os valores de assimetria de desempenho.

Tabela 11 - Valores de correlação entre o nível de AF, em minutos, e os valores de assimetria de desempenho.

| Nível de Ativ/Min | Teste Y e Assimetria | Correlação (r) | Significância (p) |
|-------------------|----------------------|----------------|-------------------|
| AF/Min | Direita Anterior | 0,228 | 0,263 |

| | | |
|---------------------------|--------|--------------|
| Direita Posterolateral | 0,135 | 0,511 |
| Direita Posteromedial | 0,001 | 0,997 |
| Esquerda Anterior | -0,162 | 0,430 |
| Esquerda Posterolateral | -0,137 | 0,505 |
| Esquerda Posteromedial | 0,051 | 0,806 |
| Assimetria Anterior | 0,492 | 0,011 |
| Assimetria Posterolateral | 0,326 | 0,104 |
| Assimetria Posteromedial | -0,051 | 0,803 |

Os resultados indicam que, em sua maioria, não houve correlação estatisticamente significativa entre o nível de AF/minutos e as direções de alcance do Teste Y. Por exemplo, na direção anterior do alcance direito, a correlação foi baixa ($r=0,228$, $p=0,263$) e sem significância estatística. De modo similar, as correlações foram baixas e não significativas para o alcance posterolateral direito ($r=0,135$, $p=0,511$) e o alcance posteromedial direito ($r=0,001$, $p=0,997$), indicando que o nível de AF diário em minutos não apresenta uma relação significativa com os valores das variáveis resultantes do Teste Y.

No entanto, ao analisar a relação entre o nível de AF e a assimetria de desempenho, houve uma correlação positiva significativa na direção anterior ($r=0,492$, $p=0,011$), sugerindo uma associação entre maiores níveis de AF e maior assimetria anterior. Para as outras direções de assimetria, as correlações foram baixas e sem significância estatística: na direção posterolateral, a correlação foi baixa a moderada ($r=0,326$, $p=0,104$), e na direção posteromedial foi baixa ($r=-0,051$, $p=0,803$).

Com base nos resultados apresentados na Tabela 11, a hipótese de que " O nível de intensidade de AF tem um efeito positivo significativo na assimetria de desempenho, isto é, níveis superiores na intensidade da AF corresponderão a valores médios menores de assimetria de desempenho." não é amplamente suportada. As correlações entre AF (em minutos) e as variáveis de assimetria do Teste Y foram, na maioria, fracas e não significativas, indicando uma ausência de relação robusta entre o nível de AF e a assimetria nas diferentes direções avaliadas. A única exceção foi a assimetria na direção anterior, que apresentou uma correlação positiva e significativa com AF ($r=0,492$, $p=0,011$), sugerindo que níveis mais altos de AF podem estar associados a uma maior assimetria nessa direção específica. Esse achado indica uma possível relação entre valores superiores, em minutos de AF e aumento de valores médios de assimetria de desempenho,

o que poderia contribuir para um risco elevado de lesão. No entanto, como essa associação significativa foi limitada a uma única direção e as demais direções de assimetria apresentaram correlações fracas e não significativas, não há evidências suficientes para afirmar que a AF tem um efeito consistente e positivo sobre a assimetria e o risco de lesão.

5. Discussão

Tendo em conta a caracterização da amostra por sexo, em relação ao equilíbrio dinâmico, os resultados deste estudo mostraram uma variação moderada no equilíbrio dinâmico entre homens e mulheres, nas direções anterior do pé direito e a posteromedial do pé esquerdo, com os homens apresentando desempenho superior nessas variáveis. No entanto, essas diferenças não foram estatisticamente significativas em todas as direções avaliadas. Estes achados divergem de pesquisas realizadas por Slater et al. (2020) e Sabchuk et al. (2012), que notaram que diferenças biomecânicas, como maior massa muscular e distribuição de peso, beneficiaram os homens em testes de equilíbrio.

Embora não exista uma diferença significativa, esses achados sugerem que os programas de treinamento e reabilitação precisam ser adaptados para atender às necessidades específicas de cada sexo. Embora o sexo não tenha se mostrado um fator significativo no desempenho de equilíbrio dinâmico, ainda continua sendo um aspecto importante para a personalização dos programas devido a suas implicações biomecânicas. Ribeiro (2015) sugere que, as mulheres podem se favorecer de ações focadas no fortalecimento músculos específicos e na estabilidade (19).

A presente pesquisa revelou uma diferença estatisticamente significativa na direção posterolateral, onde valores médios superiores do IMC estão ligados a uma maior assimetria de desempenho. Estes resultados são confirmados por Rodrigues et al. (2017), ao examinar a relação entre desequilíbrios posturais e risco de lesões, corroborando a noção de que a falta de equilíbrio assimétrico pode levar as pessoas a vulnerabilidades físicas (15). Picot et al. (2021) também destacam que a identificação de assimetrias é essencial para evitar lesões destacando a necessidade de se medir de maneira confiável os elementos de equilíbrio (28).

Esses resultados sugerem que a inclusão de exercícios específicos é essencial para diminuir as assimetrias, contribuindo para a redução do risco de lesão. Em particular, o fortalecimento dos músculos como os isquiotibiais, glúteos médios e gêmeos para reduzir a assimetria na direção posterolateral.

Em nossa pesquisa que investigou a relação entre desequilíbrios no desempenho e o IMC, observamos que somente a assimetria na direção posterolateral apresentava uma correlação significativa. Isso pode ser explicado pelo peso adicional que o excessivo peso corporal impõe às pernas inferiores e prejudica a estabilidade ao ficar de pé ou caminhar. Esses achados estão de acordo com as descobertas de Rocha et al., (2019), que sugerem que o equilíbrio em movimento pode ser afetado por uma pessoa com obesidade (8). Entretanto na direção anterior e posteromedial não foram encontradas correlações significativas indicando que o IMC pode não estar relacionado a essas assimetrias. Esses resultados indicam que é fundamental manter um equilíbrio dinâmico ao lidar com programas voltados para indivíduos com excesso de peso para garantir resultados satisfatórios a longo prazo. Esses resultados indicam que exercícios específicos devem fazer parte dos programas de treinamento e reabilitação para reduzir assimetrias e aumentar a simetria entre os membros, reduzindo assim o risco de lesões. Em especial, o fortalecimento dos músculos como isquiotibiais, glúteos médios e gêmeos para reduzir a assimetria na direção posterolateral.

Ao analisar a relação entre nível de AF e assimetria de desempenho, podemos constatar que os participantes que apresentaram níveis superiores de intensidade de AF tiveram melhor desempenho no YBT e assimetrias menores. A correlação entre o nível de intensidade de AF e a assimetria relativa anterior foi significativa, indicando que maior nível de intensidade de AF está ligado a uma maior assimetria nessa direção. No entanto, nas outras direções, como a posterolateral e a posteromedial, as correlações foram baixas e sem significância estatística. Contudo, nas propostas opostas, como a posterolateral e a posteromedial, as correlações avaliadas são baixas e sem relevância estatística. Esse achado indica que, embora os níveis de intensidade da AF apresentem uma correlação estatisticamente significativa em uma das orientações, o efeito geral na assimetria não é significativo em todos os casos.

Um estudo de Zhu et al. (2021) demonstraram que a prática regular de AF pode melhorar a estabilidade e reduzir o risco de lesões (22). Também Velade-Sotres et al. (2021) corroboram que os exercícios para manter o equilíbrio e a estabilidade são essenciais para melhorar o desempenho geral (30). Esses resultados indicam que a AF regular pode ajudar a manter o equilíbrio e a simetria no desempenho e pode reduzir o risco de lesões. Melhorar a estabilidade postural com exercícios que envolvem fortalecimento e equilíbrio pode ser benéfico.

Por último, investigamos como o nível de intensidade de AF e o IMC podem influenciar a assimetria no desempenho e o risco de lesões. Observamos que indivíduos com um IMC superior e baixo níveis intensidade de AF tendem a apresentar maior assimetria no desempenho e maior risco de lesões. Esses resultados sustentam a ideia de que a combinação desses dois fatores pode agravar os desequilíbrios posturais. De acordo com uma pesquisa conduzida por Dawson et al. (2018), foi destacado que a análise do equilíbrio deve considerar diversos elementos além do peso corporal e da prática de atividades físicas (1).

Para diminuir as chances de lesões e aprimorar o equilíbrio, é importante adotar medidas que atuem na redução do IMC e no aumento dos níveis da AF. Essa estratégia diversificada é fundamental para desenvolver programas personalizados que visem melhorar a postura e estabilidade corporal.

O principal propósito deste estudo foi examinar como fatores como sexo, IMC nível de AF, influenciam o equilíbrio dinâmico. Embora as hipóteses tenham sido parcialmente confirmadas pelos resultados obtidos, ressaltando a importância dessas variáveis na avaliação do equilíbrio, estes achados sugerem a necessidade de serem implementadas estratégias específicas para auxiliar jovens adultos na melhoria do equilíbrio corporal e fortalecimento muscular além de reduzir os riscos de lesões.

As limitações do estudo incluem o tamanho da amostra e a homogeneidade dos participantes. Para obtermos uma compreensão mais ampliada do assunto em questão, futuras pesquisas precisarão incluir amostras mais variadas e métodos adicionais para avaliar o equilíbrio de forma mais precisa. Além disso, pesquisas longitudinais podem

fornecer informações valiosas sobre como diferentes intervenções impactam no equilíbrio dinâmico ao longo do tempo.

6. Conclusão

Pode concluir-se que, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre sexos, no equilíbrio dinâmico.

Os sujeitos com valores superiores de IMC apresentaram valores médios superiores na assimetria de desempenho. Apenas se observou-se uma correlação positiva entre o IMC e a assimetria de desempenho na posição posterolateral.

Na correlação do nível de intensidade de AF com a assimetria de desempenho, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas, porém observou-se diferenças nos seus valores médios.

No que diz respeito às assimetrias de desempenho associadas ao risco de lesão, a maior percentagem de prevalência de risco verificou-se na direção posteromedial.

7. Considerações finais

Para ampliar nosso entendimento do equilíbrio dinâmico, pesquisadores futuros precisam seguir investigando os vários fatores, usando amostragens mais amplas e variadas e metodologias complementares com instrumentos mais objetivos.

Estudos futuros devem incidir sobre a importância das diferentes variáveis com implicação na implementação de programas de treinamento e reabilitação para reduzir assimetrias e aumentar a simetria entre os membros, reduzindo assim o risco de lesões.

8. Referências

1. Dawson N, Dzurino D, Karleskint, M, Tucker J. Examinar a confiabilidade, correlação e validade de ferramentas de avaliação comumente usadas para medir o equilíbrio. (2018). Relatórios de Ciências da Saúde, 1(12), e98. Doi: <https://doi.org/10.1002/hsr2.98>
2. Almeida G.P.L.; Monteiro I.O.; Oliveira D.F.; Maia L.B.; de Paula Lima P.O. O teste de equilíbrio em Y não tem correlação com o Índice de Estabilidade do Biodex Balance System. Ciência e Prática Musculoesquelética, 27 (2017), pp. 1-6. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2016.11.008>
3. Barbalho, E. de V; Carvalho, ADF. Métodos e protocolos de avaliação do equilíbrio: Uma revisão. (2014) Rev. Inta. V.1, n. 4, p.02-16 Disponível em: <https://dokumen.tips/documents/1-mtodos-e-protocolos-de-avaliacao-do-equilibrio-.html?page=6>
4. Phuaklikhit C, Junsri T, Maikaew U. A correlação da avaliação do centro de massa utilizando medição baseada em acelerometria e o teste clínico de equilíbrio dinâmico em atletas profissionais de futebol com instabilidade crônica do tornozelo. (2023). Heliyon, 9(6), e17318. Doi: <https://dx.doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17318>
5. Bushatsky A, Alves LC, Duarte YAO, Lebrão ML. Fatores associados às alterações de equilíbrio em idosos residentes no município de São Paulo em 2006: evidências do Estudo Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento (SABE). (2019). Revista Brasileira de Epidemiologia, 21(Supl 02), e180016. Doi: <https://doi.org/10.1590/1980-549720180016.supl.2>
6. Sabchuk RAC, Bento PCB, Rodacki ALF. Comparação entre testes de equilíbrio de campo e plataforma de força. (2012). Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo, 23(3), 243-249. doi: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922012000600012>
7. Reisi J, Lenjannejadian S, Clemente F, Clark CC T. Apresentando um índice de equilíbrio baseado em atividades para jogadores de futebol: um estudo de validade

- e confiabilidade. 2021 Asiático J Sports Med. 12(2): e108903.
<https://doi.org/10.5812/asjasm.108903>
8. Rocha JVC, Araújo DRB, Rocha RB, Cardoso VS. Métodos de avaliação do equilíbrio e o uso em indivíduos não saudáveis: uma revisão sistemática. (2019) Rev Pesqui Fisioter. ;9(3):409- 420. doi: [10.17267/2238-2704rpf.v9i3.2435](https://doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v9i3.2435)
 9. Alnahdi A.H, Alderra A.A, Aldali A.Z, Alsobayel H. Valores de referência para o teste de equilíbrio em Y e a escala funcional de membros inferiores em adultos jovens saudáveis. 2015. J Phys Ther Sci 27: 3917–3921. Doi: <https://doi.org/10.1589/jpts.27.3917>
 10. Slater, L.V; Vriner, M; Schuyten, K; Zapalo, P; Hart, J.M. Diferenças de sexo no desempenho do equilíbrio e em patinadores artísticos de elite. 2020. Revista de Pesquisa em Força e Condicionamento 34(5): p 1416-142. Doi: [10.1519/JSC.0000000000002542](https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002542)
 11. Plisky P, Schwartkopf-Phifer K, Huebner B, Garner MB, Bullock G. Revisão sistemática e meta-análise do teste de equilíbrio Y do trimestre inferior: confiabilidade, validade discriminante e validade preditiva. 2021. Revista Brasileira de Fisiologia e Esporte; 16(5): 1190–1209. doi: [10.26603/001c.27634](https://doi.org/10.26603/001c.27634).
 12. Almeida, A.P; Veras; R.P; Doimo; L.A. Avaliação do equilíbrio estático e dinâmico de idosas praticantes de hidroginástica e ginástica. 2010. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum. 12:55-61 Doi: <https://doi.org/10.1590/1980-0037.2010v12n1p55>
 13. Wieczorek, S.A; Duarte, M. Equilíbrio em adultos e idosos: relação entre tempo de movimento e acurácia durante movimentos voluntários na postura em pé. 2003. Dissertação (Mestrado)-Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo. Doi: <https://bmclab.pesquisa.ufabc.edu.br/pubs/wieczorek03.pdf>

14. Prieto-González, P; Martínez-Castillo, J.L; Fernández-Galván, L.M; Casado, A; Soporki, S; Sánchez-Infante, J. Epidemiologia das Lesões Relacionadas ao Esporte e Fatores de Risco Associados em Atletas Adolescentes: Uma Vigilância de Lesões. Revista Internacional de Pesquisa Ambiental e Saúde Pública. 2021; 18(9):4857. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph18094857>
15. Rodrigues CAS, Almeida GPL, Lima PO de P. Variáveis biomecânicas que interferem no desempenho do teste de equilíbrio Y e teste de equilíbrio Biodex: correlações entre testes de estabilidade postural. (2017). Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/32915/3/2017_art_casrodrigues.pdf
16. Sabchuk RAC, Bento PCB, Rodacki ALF. Comparação entre testes de equilíbrio de campo e plataforma de força. (2012). Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo, 23(3), 243-249. doi: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922012000600012>
17. Maurício, C.O; Rungue, M.S; Larraguibel, R; Ortega, D.R; Berral de la Rosa, F.J. Confiabilidade entre sessões de avaliação de equilíbrio com TOBtrainerMR. (2023) Rev. Medicina do Esporte. V. 19, Pag. 376-378. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922013000500016>
18. Amaro, K.N; Santos, A.P.M; Brusamarello, S.; Xavier, R. F.C; Rosa Neto. F. Validação das baterias de testes de motricidade global e equilíbrio da EDM. (2011) doi: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/1018>
19. Ribeiro C da S. Testes utilizados para a avaliação funcional da estabilidade dinâmica do joelho e sua correlação à prática dos esportes de luta: uma revisão narrativa. (2015). Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-A8SKR8/1/camila.pdf>
20. Rabello, L.M et. Al. Relação entre testes funcionais e plataforma de força nas medidas de equilíbrio em atletas. (2014). Revista Brasileira de Medicina do Esporte. 20. 219-222. <https://doi.org/10.1590/1517-86922014200301720>

21. Onofrei, R.R; Amaricai, E. Equilíbrio postural em relação à visão e atividade física em adultos jovens saudáveis. 2022. Revista Internacional de Pesquisa Ambiental e Saúde Pública. 19(9):5021. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph19095021>
22. Zhu, W; Li, Y; Wang, B; Zhao, C; Wu, T; Liu, T; Sun, F. Atividade física medida objetivamente está associada ao equilíbrio estático em adultos jovens. 2021. Revista Internacional de Pesquisa Ambiental e Saúde Pública. 18(20):10787. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph182010787>
23. Guedes, D.P; Lopes, C.C; Guedes, J.E.R.P. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física em adolescentes. 2005. Rev Bras Med Esporte, 11 (2). Doi: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922005000200011>
24. Matsudo S, Araújo T, Marsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. 2001. Rev Bras Ativ Fis Saúde. 6(2):5-18. Disponível em: <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/931/1222>
25. Benedetti, T.R.B; Antunes, P.C; Rodriguez-Añez, C.R; Mazo, G. Z; Petroski, É.L. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. 2007. Rev Bras Med Esporte 13 (1). Doi: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922007000100004>
26. Keating, X.D; Zhou, K.; Liu, X.; Hodges, M.; Liu, J.; Guan, J.; Phelps, A.; Castro-Piñero, J. Confiabilidade e validade simultânea do Questionário Global de Atividade Física (GPAQ): Uma revisão sistemática. 2019. Revista Internacional de Pesquisa Ambiental e Saúde Pública. 16, 4128. Doi <https://doi.org/10.3390/ijerph16214128>
27. Nunes, L. B; Borges, A.P; Rodrigues, B.R.F; Franco, F.S;Carvalho, L.A.N.de; Pires, V.C.M.C; Oliveira, A.L.F. de. A importância do Y Balance Test como

7. preditivo de lesões em bailarinas. (2021). Revista Brasileira de Desenvolvimento. 7. 61814-61828. Doi:[10.34117/bjdv7n6-521](https://doi.org/10.34117/bjdv7n6-521)
28. Picot, B; Terrier, R., Forestier, N., Fourchet, F., McKeon, P. O. (2021). The Star Excursion Balance Test: An Update Review and Practical Guidelines. International Journal of Athletic Therapy and Training, 26(6), 285-293. Doi: <https://doi.org/10.1123/ijatt.2020-0106>
29. Fusco, A; Giacotti, G; Fuchs, F; Wagner, H; Varalda, C; Capranica, L; Ribeiro, C. Avaliação do equilíbrio dinâmico: confiabilidade e validade de um Wobble Board Informatizado. 2020. Journal of Strength and Conditioning Research 34(6): p 1709-1715. DOI: [10.1519/JSC.0000000000002518](https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002518)
30. Velarde-Sotres, À; Ribeiro, A; Oliveira, M; Carvajal-Altamiranda, S; Calleja-González, J. Validade, Confiabilidade e Reprodutibilidade do OctoBalance Test como Instrumento de Mensuração do Membro Superior em Comparação com o Teste de Equilíbrio Y do Quarto Superior Modificado. 2021. Res. Saúde Pública, 18, 5057. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105057>

9. Anexos

Anexo 1

Declaração de consentimento informado TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____

abaixo-assinado, compreendi a explicação que me foi fornecida acerca da minha participação no trabalho de investigação a desenvolver pela equipa de investigação.

Esta investigação tem como objetivos compreender os desempenho do equilíbrio estático e dinâmico de jovens adultos.

Tomei conhecimento de que os dados fornecidos são confidenciais e serão apenas utilizados para fins académicos.

Fui igualmente, informado/a que a minha participação é voluntária, pelo que poderei interrompê-la a qualquer momento.

Consinto participar no estudo e autorizo a gravação dos meus testes em formato videográfico.

Data _____, _____ de _____ de _____

Assinatura do/a Participante _____

IPAQ - Questionário Internacional de Atividade Física.

Validação de teste de terreno com recurso Y balance test.

* Indica uma pergunta obrigatória

1. Número de aluno? *

2. 1. Nos últimos 7 dias, em quantos dias realizou atividades VIGOROSAS, como *
por exemplo transportar pesos, cavar, praticar ginástica, correr, nadar, jogar
futebol ou andar de bicicleta com rapidez? Não inclui andar

Pense em todas as **atividades VIGOROSAS** que praticou nos **últimos 7 dias**. Atividades físicas VIGOROSAS referem-se a atividades que requerem um grande esforço físico, tornando a respiração muito mais forte que o normal. Considere apenas as atividades que realizou durante pelo menos 10 minutos seguidos de cada vez.

Marcar apenas uma oval.

- Nenhum dia *Pular para a pergunta 5*
- 1 dia
- 2 dias
- 3 dias
- 4 dias
- 5 dias
- 6 dias
- Todos os dias
- Não sabe *Pular para a pergunta 5*

3 2 tempo gasta em atividade física
VIGOROSA num desses dias, habitualmente?

Marcar apenas uma oval.

- Sim, tenho uma ideia aproximada
- Não sei/Não tenho a certeza do tempo que gastei. *Pular para a pergunta 5*

4. 2.1 Na totalidade quantas **horas e minutos** gasta em atividade física **VIGOROSA num desses dias**, habitualmente?

Exemplo: 08h30

2 - Atividades **MODERADAS**

5. 3. **Nos últimos 7 dias**, em quantos dias realizou atividades **MODERADAS**, *
como por exemplo, transportar pesos leves, andar de bicicleta devagar, limpar a casa ou cuidar do jardim? Não inclui andar

Agora, pense em todas as atividades **MODERADAS** que praticou nos últimos 7 dias. Atividades **MODERADAS** referem-se a atividades que requerem um esforço físico moderado e que fazem respirar de maneira um pouco mais forte que o habitual. Considere apenas as atividades que realizou durante pelo menos 10 minutos seguidos de cada vez.

Marcar apenas uma oval.

- Nenhum dia *Pular para a pergunta 8*
- 1 dia
- 2 dias
- 3 dias
- 4 dias
- 5 dias
- 6 dias
- Todos os dias
- Não sabe *Pular para a pergunta 8*

- 6 4 tempo gasta em atividade física **MODERADA num desses dias**, habitualmente?

Marcar apenas uma oval.

- Sim, tenho uma ideia aproximada
- Não sei/Não tenho a certeza do tempo que gastei. *Pular para a pergunta 8*

7. 4.1 Na totalidade quantas **horas e minutos** gasta em atividade física **MODERADA num desses dias**, habitualmente?

Exemplo: 08h30

3 - Caminhar

8. 5. Pense no tempo que dedicou a **CAMINHAR** nos últimos 7 dias. Inclua o tempo a andar no trabalho ou em casa, a deslocar-se de um lugar para outro, outro tipo de caminhada que faça por lazer, desporto ou exercício. *

Nos últimos 7 dias, em quantos dias **CAMINHOU** durante pelo menos 10 minutos seguidos de cada vez?

Marcar apenas uma oval.

- Nenhum dia *Pular para a pergunta 11*
- 1 dia
- 2 dias
- 3 dias
- 4 dias
- 5 dias
- 6 dias
- Todos os dias
- Não sabe *Pular para a pergunta 11*

- 9 6 quanto tempo **CAMINHA** num desses dias, habitualmente?

Marcar apenas uma oval.

- Sim, tenho uma ideia aproximada
- Não sei/Não tenho a certeza do tempo que gastei. *Pular para a pergunta 11*

10. 6.1 Na totalidade quanto tempo **CAMINHA** num desses dias, habitualmente?

Exemplo: 08h30

4 Sedentarismo

11. 7. Esta questão relaciona-se com o tempo que permaneceu **SENTADO(A)** * durante os **dias de semana** (e não de fim de semana) **nos últimos 7 dias**. Inclua ainda o tempo gasto com atividades como estar sentado a uma secretária, estar de visita em casa de amigos, ler, estar sentado ou em repouso a ver televisão ou ouvir música. Inclua o tempo gasto deitado(a), mas acordado(a).

Nos últimos 7 dias, tem uma ideia aproximada de quanto tempo em geral passou **SENTADO(A)** num dia de semana?

Marcar apenas uma oval.

- Sim, tenho uma ideia aproximada
- Não sei/Não tenho a certeza do tempo que gastei. *Pular para a pergunta 13*

12. 7.1 Nos últimos **7 dias**, quanto tempo em geral passou **SENTADO(A)** num dia de semana?

Exemplo: 08h30

Sono

13. 8.1 Quantas horas costuma **dormir** em média por dia, **durante a semana?** *

Exemplo: 6h30

14. 8.2 Quantas horas costuma **dormir** em média por dia, **Fins de semana ?** *

Exemplo: 08h30

15. 9. As questões seguintes descrevem atividades do dia-a-dia.
Por favor, indique quantas vezes, **no último mês**, escolheu cada uma das atividades descritas.

Marcar apenas uma oval por linha.

| | Nunca | Poucas vezes | Algumas vezes | Muitas vezes | Sempre que possível | Não aplicável |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Subir escadas em vez de utilizar elevadores ou escadas rolantes (p.ex. no seu prédio, em centros comerciais, no local de trabalho, etc.). | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Escolher estar em pé em situações em que podia estar sentado/a (p.ex. em casa, enquanto fala ao telefone, enquanto espera em locais públicos, espera pelo transporte, etc.). | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Escolher caminhar quando habitualmente costumava ir de carro ou transportes (p.ex. ir às compras, deslocar-se no bairro ou em percursos pequenos equivalentes a 5-10 min de | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

carro, ir aos correios ou à farmácia, etc.)

Estacionar o carro (ou outro veículo) num local mais distante da entrada (p.ex. centros comerciais, lojas, cinema, trabalho, etc.) para poder caminhar mais até à entrada.

Escolher fazer manualmente o que antes fazia com auxílio de máquinas automáticas (p.ex. lavar o carro, lavar janelas, etc.).

Fazer pausas durante o trabalho/estudo ou ocupação habitual (se esta implica passar muito tempo sentado) e utilizar as pausas para caminhar, estar em pé ou movimentar-se mais.

16. 10. Costuma praticar algum tipo de **atividade física de lazer programada e de forma regular?**

Marcar apenas uma oval.

Não

Sim

17. 10.1. [Se sim], qual é o tipo de atividade física? **Atividade 1**

Pode indicar até 4

18. 10.2. Número de vezes por semana na **Atividade 1**

19. 10.3 Quantas horas e minutos ? **Atividade 1**

21. 11.2. Número de vezes por semana na **Atividade 2**

22. 11.3 Quantas horas e minutos ? **Atividade 2**

23. 12.1. [Se sim], qual é o tipo de atividade física? **Atividade 3**

Pode indicar até 4

24. 12.2. Número de vezes por semana na **Atividade 3**

25. 12.3 Quantas horas e minutos ? **Atividade 3**

26. 12.3 Quantas horas e minutos ? **Atividade 3**

27. 13.1. [Se sim], qual é o tipo de atividade física? **Atividade 4**

Pode indicar até 4

28. 13.2. Número de vezes por semana na **Atividade 4**

29. 13.3 Quantas horas e minutos ? **Atividade 4**

https://docs.google.com/forms/d/112mn1N_vPuagXtMKgToJkeBhR16pMt9Bifwn1TPIUew/edit?ts=663b59d0

Google Formulários