

## Assessment of static and dynamic behavior in adults with intellectual disability

### Avaliação do equilíbrio estático e dinâmico numa população adulta com deficiência intelectual

Catarina Dias<sup>1</sup>, Alcindo Quaresma<sup>2</sup>, Beatriz Branquinho<sup>1,3</sup>, José Pedro Ferreira<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra; <sup>2</sup>Associação para a Recuperação de Cidadãos Inadaptados da Lousã; <sup>3</sup>Centro de Investigação do Desporto e da Atividade Física (CIDAF)

#### Abstract

O objetivo do presente estudo foi avaliar o equilíbrio dinâmico e estático em indivíduos adultos com deficiência intelectual. A amostra foi constituída por 18 indivíduos com deficiência intelectual ligeira, 9 do sexo masculino e 9 do sexo feminino, com uma média de idades de  $33,39 \pm 8,63$  anos, utentes na Associação para a Recuperação de Cidadãos Inadaptados da Lousã. O equilíbrio dinâmico foi avaliado através do teste *Timed Up and Go* e o equilíbrio estático através da utilização de uma plataforma de forças. Os participantes da amostra foram avaliados antropometricamente através da determinação da massa corporal, estatura, índice de massa corporal e perímetro da cintura. Na análise estatística foi utilizado o programa *SPSS* para *Windows* versão 23.0. Na estatística descritiva, foram calculadas a média, desvio-padrão, valor mínimo e valor máximo para todas as variáveis. Relativamente à estatística inferencial, foram utilizados os testes paramétricos teste *t-student* e ANOVA, uma vez que foi verificada a normalidade da distribuição das variáveis. A correlação entre variáveis foi testada através do *r* produto-momento de *Pearson*. O nível de significância estabelecido foi de  $p < 0.05$ . Os resultados permitiram concluir que o sexo, o IMC e o perímetro da cintura não influenciam o equilíbrio dinâmico e o equilíbrio estático.

**Keywords:**

#### Resumo

The present study aimed to evaluate the dynamic balance and static balance in adult individuals with intellectual disability. The sample consisted of 18 individuals with mild intellectual disability, 9 males and 9 females, with a mean age of  $33.39 \pm 8.63$ , users in Associação para a Recuperação de Cidadãos Inadaptados da Lousã. To evaluate the dynamic balance was applied the *Timed Up and Go* test and to evaluate static balance we use a forces plate. The sample subjects were also evaluated anthropometrically by determining the weight, height, body mass index and waist circumference. To carry out the statistical procedures we used the *SPSS* for *Windows* version 23.0. Descriptive statistics calculated the mean, standard deviation, minimum and maximum values for all variables. Regarding the inferential statistic, parametric tests Student's *t* test and ANOVA were used since variables normal distribution was verified. The correlation between variables was tested using *Pearson's* product-moment *r* test. The significance level was  $p < 0.05$ . The results of the study concluded that gender, BMI and waist perimeter do not influence the dynamic balance and static balance.

**Palavras-Chave:**

\*Autor para correspondência.

Correio electrónico: [katyoliveiradias@hotmail.com](mailto:katyoliveiradias@hotmail.com) (Catarina Dias)

## Introdução

Com alguma frequência, os conceitos de atividade física e exercício físico são tidos como sinónimos. Embora sejam conceitos relacionados, a literatura aponta para uma distinção entre eles, sendo o exercício físico uma subcategoria da atividade física (Bouchard, Shephard, Stephens, Sutton, & McPherson, 1990). A atividade física é definida como sendo qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que requiera gasto de energia – incluindo atividades físicas praticadas durante o trabalho, jogos, execução de tarefas domésticas, viagens e atividades de lazer. Por sua vez, o exercício físico é uma atividade planejada, estruturada, repetitiva e tem como objetivo melhorar ou manter um ou mais componentes do condicionamento físico (OMS, 2014).

Ao longo de vários anos, os investigadores realizaram diversos estudos experimentais com o objetivo de aferir os efeitos do exercício físico em crianças e adultos com deficiência intelectual (DI). Como resultado destes estudos, concluíram que o exercício físico induz mudanças positivas na aptidão cardiovascular (Lotan, Isakov, Kessel, & Merrick, 2004; Ozmen, Yildirim, Yuktasir, & Beets, 2007), na força (Shields & Taylor, 2010), na flexibilidade (Stopka, Morely, Siders, Schuett, Houck, & Gilmet, 2002), no equilíbrio (Gupta, Rao, & Kumaran, 2010; Tsimaras, Giamouridou, Kokaridas, Sidiropoulo, & Patsiouras, 2012), na diminuição de massa corporal, IMC, circunferência da cintura, massa gorda, colesterol total, LDL e aumento dos níveis de HDL (Elmahgoub, Calders, Lambers, Stegen, Laethem, & Cambier, 2011) e ainda um conjunto de benefícios psicológicos e sociais, quando praticado em grupo (Carraro & Gobbi, 2012; Guidetti, Franciosi, Emerenziani, Gallotta, & Baldari, 2007). O exercício físico proporciona importantes benefícios ao nível da saúde dos indivíduos com DI, assim como nos seus pares sem deficiência (Elmaghoub et al., 2011), e constitui a forma mais eficaz para a melhoria da saúde na população com DI (Robertson, Emerson, Gregory, Hatto, Turner, Kessissoglou, & Hallam, 2000).

O equilíbrio é uma das capacidades físicas básicas que permite o ajustamento do homem ao meio. Existem um grande número de fatores que interferem na sua ação. Do ponto de vista fisiológico, o equilíbrio depende da atuação do ouvido interno, da visão e do funcionamento do sistema nervoso central. O equilíbrio é conseguido por uma combinação de ações musculares com o propósito de assumir ou sustentar o corpo sobre uma base, contra a lei da gravidade (Gonçalves, Santana, Ferracini, Santo, & Tonello, 2008).

Segundo Duarte e Freitas (2010), as condições de equilíbrio do corpo dependem das forças e momentos de força (torques) aplicados sobre ele. Um corpo está em equilíbrio mecânico quando a somatória de todas as forças ( $\sum F$ ) e momentos de força ( $M$ ) que agem sobre ele é igual a zero ( $\sum F=0$  e  $M=0$ ). O equilíbrio e as capacidades da marcha são afetados nas pessoas com DI

em comparação com os seus pares da mesma idade sem DI (Enkelaar, Smulders, Valk, Geurts, & Weerdesteyn, 2012).

Vários são os estudos que demonstraram que a maturação da capacidade de equilíbrio é possível em pessoas com DI, embora não atinga o mesmo nível de maturação encontrado em pessoas sem DI, (Agiovlasitis, McCubbin, Yun, Mpitsos, & Pavol, 2009; Dellavia, Pallavera, Orlando, & Sforza, 2009; Webber, Virji-Babul, Edwards, & Lesperance, 2004). De facto, estudos anteriormente realizados demonstram que a performance de equilíbrio, em pessoas com DI, pode ser significativamente melhorada através da participação em programas bem concebidos de treino sistemático do equilíbrio (Carmeli, Merrick, Kessel & Bar-Chad, 2004; Fotiadou, Neofotistou, Sidiropoulou, Tsimaras, Mandroukas, & Angelopoulou, 2009; Giagazoglou, Arabatzi, Dipla, Liga, & Kellis, 2012; Tsimaras & Fotiadou, 2004; Wang & Ju, 2002), adequados às necessidades dos jovens com DI.

Tsimaras et al. (2012) realizaram um estudo com dança tradicional grega, tendo o grupo que participou na intervenção melhorou significativamente o equilíbrio dinâmico ( $p<0,05$ ), quando avaliado através de uma plataforma de equilíbrio (16020 Stabilometer, Lafayette Ins Co), um instrumento com elevada fidedignidade para aferir o equilíbrio em indivíduos com DI. Por sua vez, Gupta et al. (2010) avaliaram o equilíbrio em crianças com Síndrome de Down (SD), utilizando a subescala de Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency (Bruininks, & Bruininks, 2005). Esta subescala avalia os skills de controlo motor que são fundamentais para a manutenção da postura quando na posição de pé, a andar ou a tentar alcançar (ex: andando em frente sobre uma linha, manter-se estático sobre uma perna ou sobre uma barra de equilíbrio). Os autores não especificaram claramente se o equilíbrio estudado é o dinâmico ou o estático, embora pela natureza dos testes utilizados se possa afirmar que o score final está associado ao efeito combinado destas duas dimensões, tendo este estudo apresentado uma melhoria significativa do equilíbrio dos jovens com SD ( $p<0,01$ ). Num outro estudo realizado por Tsimaras e Fotiadou (2004), verificou-se que homens com Síndrome de Down obtêm menor pontuação no equilíbrio, em comparação com a população em geral, bem como com outros indivíduos com DI, mas sem SD. Estas melhorias no equilíbrio são particularmente importantes em indivíduos com DI, com e sem SD, uma vez que podem desenvolver uma maior estabilidade durante a realização de um conjunto muito diversificado de atividades da vida diária ou tarefas relacionadas com o trabalho, e assim diminuir consideravelmente o risco de ocorrência de acidentes e quedas, resultando numa menor incidência de lesões (Seagraves, Horvat, Franklin, & Jones, 2004).

As quedas são uma preocupação significativa de saúde em adultos com deficiência intelectual (Cox, Clemson, Stancliffe, Durvasula, & Sherrington, 2010). Os indivíduos com DI caem mais frequentemente, em idades

mais jovens quando comparados com a população em geral, e assim vivem durante muito mais tempo com as consequências de uma queda, ao longo da idade adulta e não apenas à medida que envelhecem, como acontece na população em geral (Cox et al., 2010; Finlayson, Morrison, Jackson, Mantry, & Cooper, 2010).

A prevalência de quedas para as pessoas com deficiência intelectual (DI) é elevada (Hale, & Donovan, 2014). Hsieh, Rimmer e Heller (2012) relataram uma prevalência de 25% ao longo de um período de 12 meses, em pessoas com idades entre os 18 e os 83 anos ( $n = 952$ ). A queda, tal como acontece na população idosos, é multifatorial, sendo a sua incidência alta em indivíduos adultos com DI (Wagemans & Cluitmans, 2006). Segundo os mesmos autores, são vários os fatores de risco de queda observados: fraturas anteriores, idade, marcha, epilepsia, uso de drogas antiepilépticas, deficiência visual e hemiplegia. Num estudo realizado por Hale, Bray e Littmann (2007) foram identificados possíveis fatores de risco de queda: problemas de saúde simultâneos (principalmente de natureza ortopédica ou neurológica), medicação, contexto e ambiente de quedas, impulsividade do movimento, distração e deficiência visual, tendo sido igualmente observados padrões anormais de marcha em todos os participantes.

Um estudo realizado por Deb, Hare e Prior (2007) veio alertar para a relação entre os problemas de equilíbrio em adultos com deficiência intelectual, o desenvolvimento de uma marcha instável, as consequentes alterações posturais e a um potencial aumento do risco de quedas. No entanto, é importante destacar que o equilíbrio e as capacidades da marcha são potencialmente treináveis em pessoas com DI e, portanto, isso sugere que as quedas podem ser prevenidas através de intervenções ajustadas com exercício (Enkelaar et al., 2012).

O presente estudo tem como objetivo geral avaliar o equilíbrio estático e o equilíbrio dinâmico em indivíduos adultos com deficiência intelectual. Pretende-se assim comparar os valores do equilíbrio estático e do equilíbrio dinâmico em função do sexo, do índice de massa corporal (IMC) e do perímetro da cintura e aferir eventuais relações entre estas variáveis.

## Metodologia

### Amostra

Participaram no presente estudo 18 indivíduos com deficiência intelectual ligeira com idades compreendidas entre os 19 e os 48 anos ( $33,39 \pm 8,63$ ), 9 do sexo feminino ( $34,22 \pm 7,69$ ) e 9 do sexo masculino ( $32,56 \pm 8,96$ ), utentes da Associação para a Recuperação de Cidadãos Inadaptados da Lousã (ARCIL). Foram incluídos na amostra todos os indivíduos que cumpriam os seguintes critérios: i) Indivíduos saudáveis com diagnóstico de deficiência intelectual, sem síndrome de *Down*, ii) Indivíduos sem quaisquer limitações de natureza cardiovascular, e iii) Indivíduos com idade superior a 18 anos.

### Variáveis em estudo

Na presente investigação foram analisadas as seguintes variáveis independentes: i) Sexo, variável qualitativa, apresentando duas categorias (masculino e feminino), ii) IMC, variável quantitativa, apresentando três categorias (peso normal, excesso de peso e obeso), iii) Perímetro da cintura, variável quantitativa, apresentando duas categorias (com risco e sem risco de doenças cardiovasculares). Foram igualmente estudadas as seguintes variáveis dependentes: i) Equilíbrio estático, nas quatro dimensões que mais à frente descreveremos, e ii) Equilíbrio dinâmico.

### Instrumentos de medida

Todos os participantes foram objeto de avaliação em três dimensões de estudo: i) determinação das medidas antropométricas peso, altura e cálculo do respetivo valor de IMC, ii) avaliação do equilíbrio estático através da realização do teste *gold standard*, na plataforma de forças *Kistler 9260AA6*, e iii) avaliação do equilíbrio dinâmico através da realização do *Timed Up and GoTest* (Podsiadlo & Richardson, 1991).

#### i) Avaliação antropométrica

##### *Massa corporal*

Calculada numa balança digital portátil Seca, modelo 770. No ato da pesagem, o participante é posicionado no centro da balança, com a menor roupa possível, permanecendo imóvel até ao processamento do resultado. A leitura dos valores é realizada após a estabilização dos dígitos da balança, sendo a massa corporal expressa em quilogramas com aproximação às décimas (Tritschler, 2003).

##### *Estatura*

Medida com um estadiómetro retrátil de parede da marca Seca, modelo 206, com uma graduação de 1mm. É expressa em centímetros. O participante deve encontrar-se descalço, em posição ereta, com os membros superiores ao longo do corpo, pés unidos pelos calcanhares e as pontas dos pés sensivelmente afastadas, colocando o vértex (zona superior do crânio) na posição mais elevada (Malina, Bouchard, & Bar-Or, 2004).

##### *Índice de massa corporal (IMC)*

Calculado através da fórmula  $IMC = \text{Massa corporal} / \text{estatura}^2$ , expresso em  $kg/m^2$  permite, de forma simples e rápida, determinar se um indivíduo adulto tem baixo peso, peso normal ou excesso de peso ou obesidade (OMS, 2000). A Organização Mundial de Saúde (OMS, 2006) apresentou uma classificação da obesidade com

base no valor do IMC, associando igualmente a este um valor de risco de doença (Ver Tabela 1).

Tabela 1 - Valores de referência do IMC propostos pela OMS (2006)

Classificação	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Risco de doença
Magreza severa	<16,00	-
Magreza moderada	16,00 – 16,99	-
Magreza ligeira	17,00 – 18,49	-
Peso Baixo	<18,50	Baixo
Peso Normal	18,50 – 24,99	Médio
Excesso de Peso (sobrepeso)	25,00 – 29,99	-
Obeso	≥ 30,00	Aumenta
Obesidade grau I	30,00 – 34,99	Moderado
Obesidade grau II	35,00 – 39,99	Elevado
Obesidade grau III	≥ 40,00	Muito elevado

#### Perímetro da cintura

Medido com uma fita métrica plástica da marca *Holtain*, com 2m com precisão de 1mm, habitualmente utilizada na medição de perímetros. Os indivíduos devem encontrar-se na posição anatómica. O perímetro da cintura é medido no ponto médio entre a margem inferior da última costela e a crista ilíaca, num plano horizontal, no final da expiração normal (Malina et al., 2004). A avaliação do perímetro da cintura pode suscitar algum desconforto por parte dos participantes, pelo que as medições foram realizadas individualmente e num local mais privado. Adultos do sexo masculino com um perímetro da cintura superior a 102 cm e do sexo feminino com um perímetro da cintura superior a 88 cm com excesso de peso ou com obesidade apresentam risco elevada a muito elevado de doença cardiovascular (Adegbija, Hoy, & Wang, 2015).

#### ii) Equilíbrio estático

Avaliado na plataforma de forças *Kistler 9260AA6* com ferramenta de medição *standard* de variáveis cinéticas. Trata-se de uma plataforma retangular com sensores nos quatro cantos que registam a força aplicada nas direções médio-lateral (X), antero-posterior (Y) e vertical (Z) (Barela & Duarte, 2011), e os momentos M(x), M(y) e M(z). Tem uma altura de 50 mm e uma superfície de 600 mm por 500 mm. É portátil e com baixos custos de instalação.

Os participantes realizaram o teste, posicionando-se no centro da plataforma de forças com os pés paralelos à largura dos ombros, com os membros superiores relaxados ao longo do corpo e numa posição ereta, observando uma sequência de imagens aleatórias de paisagens/animais/objetos num computador colocado a sensivelmente 1,5 metros de distância, durante quarenta segundos (estratégia para fixarem um ponto e assim obterem uma maior estabilidade). A frequência de amostragem utilizada foi de 20Hz, sendo esta considerada a frequência adequada para o teste de equilíbrio estático (Duarte & Freitas, 2010). Os participantes foram instruídos várias vezes a manter uma postura estática. A revisão da literatura sugere 2 a 4 recolhas como o número adequado de recolhas para limitar a possibilidade de surgir fadiga, pelo que cada participante realizou o teste duas vezes, tendo sido considerado o melhor resultado obtido, nas duas tentativas, para cada participante. As variáveis analisadas no teste do equilíbrio estático foram: i) o comprimento da trajetória do centro de pressão (DOT), ii) a distância do centro de pressão para a direção antero posterior (adCOPap), iii) a distância do centro de pressão para a direção medio-lateral (adCOPml) e iv) a área de deslocamento do centro de pressão e velocidade média total de deslocamento do centro de pressão (TMV).

#### iii) Equilíbrio dinâmico

Foi utilizado o teste *Timed Up and Go* (TUG) com o objetivo de avaliar a mobilidade e o equilíbrio de pessoas com deficiência intelectual. O TUG é uma versão modificada do *Get-up and Go* (Podsiadlo & Richardson, 1991), desenvolvido por Mathias, Nayak e Isaacs (1986). É um teste de fácil utilização, que quantifica em segundos a mobilidade funcional através do tempo que o participante realiza a tarefa. A realização do teste consiste em cronometrar o participante enquanto se levanta de uma cadeira, caminha numa linha reta de três metros até um ponto pré-determinado marcado no chão, vira, caminha e senta-se na cadeira novamente. O teste foi demonstrado inicialmente pelo investigador. Os participantes foram instruídos a não conversarem durante a execução do teste e a realizá-lo de forma segura e o mais rápido que conseguirem. O registo do desempenho de cada participante foi registado numa folha de registo.

#### Procedimentos

Foram realizadas, junto da Direção da ARCIL, as diligências para justificar a pertinência do presente estudo e obter a necessária autorização da instituição para a sua realização. A recolha dos dados realizou-se em dois dias, no ginásio das instalações da ARCIL, na Lousã, mediante o prévio agendamento da aplicação junto do

professor responsáveis por cada turma. O primeiro dia destinou-se à recolha de dados da avaliação antropométrica e avaliação do equilíbrio dinâmico e o segundo dia para a avaliação do equilíbrio estático. Os alunos foram informados sobre a natureza do estudo, a razão da sua participação e salvaguarda a privacidade através da confidencialidade dos questionários. Cada participante ou seu representante legal, expressou através de consentimento livre e informado, o seu interesse e disponibilidade para participar no estudo, o qual foi previamente aprovado pelo Conselho Científico da Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra. O manuseamento do material (principalmente da plataforma de forças) foi testado várias vezes pela investigadora, antes da sua utilização em campo.

### Análise e tratamento dos dados

Para o arquivo dos resultados foi criada uma folha de cálculo, com recurso ao programa informático *Microsoft Office Excel 97-2003*. Para o tratamento dos dados recolhidos através da plataforma de forças, foi utilizado o programa *MatLab* (2010). Para a análise e tratamento de todos os dados recolhidos foi utilizado o programa estatístico *IBM SPSS Statistics 23.0*, tendo todas as análises sido realizadas para um nível de significância de  $p < 0.05$ .

A assunção da normalidade da amostra do estudo foi testada através do teste de *Kolmogorov-Smirnov*, com correção de *Lilifors*, verificada adicionalmente pelos valores de assimetria e curtose e pela observação da curva da normalidade da distribuição nos histogramas (Fournier, Skaug, Ancheta, Ianelli, Magnusson, Maunder et al., 2012). Uma vez verificada a normalidade das distribuições, na comparação das variáveis dependentes (equilíbrio estático e equilíbrio dinâmico), em função das variáveis independentes sexo, IMC e perímetro da cintura, foram utilizados testes paramétricos apesar da amostra apresentar uma dimensão reduzida ( $n < 30$ ).

Na estatística descritiva, foram calculadas as medidas de tendência central (média) e as medidas de dispersão (desvio-padrão e amplitude), para a totalidade da amostra e em função do sexo, para as variáveis massa corporal, estatura, IMC, perímetro da cintura, equilíbrio estático e equilíbrio dinâmico. Relativamente à estatística inferencial, e para a comparação dos resultados do equilíbrio dinâmico e estático entre os dois sexos, utilizou-se o teste *t-student* para grupos independentes. Para a comparação dos resultados do equilíbrio dinâmico e do equilíbrio estático em função do IMC (peso normal, sobrepeso e obesidade) e em função do perímetro da cintura (risco normal de doença cardiovascular e risco acrescido de doença cardiovascular), utilizou-se o teste *t-student*. Por último, para verificar hipotéticas relações entre variáveis em estudo, utilizou-se o teste *r* produto-momento de *Pearson*.

## Resultados

A tabela 2 apresenta os valores descritivos de média, desvio padrão, máximo e mínimo relativos aos dados antropométricos recolhidos (massa corporal, estatura, IMC e perímetro da cintura), organizados em função do sexo e para a amostra total.

A amostra do presente estudo, constituída por indivíduos com deficiência intelectual, apresenta um peso médio (massa corporal) de  $71,52 \pm 21,17$  kg, uma estatura média de  $161,99 \pm 7,97$  cm, um IMC médio de  $27,26 \pm 7,88$  kg/m<sup>2</sup> e um perímetro da cintura médio de  $81,03 \pm 13,96$  cm. Uma análise destas medidas antropométricas em função do sexo demonstra que o sexo feminino apresenta, em média, valores mais elevados de peso (massa corporal) e de IMC, enquanto o sexo masculino apresenta, em média, valores superiores de estatura e de perímetro da cintura.

A Tabela 3 apresenta os valores descritivos de média, desvio padrão, máximo e mínimo relativos ao equilíbrio dinâmico e ao equilíbrio estático (quatro dimensões) em função do sexo. Para uma melhor interpretação dos resultados obtidos é importante referir que os valores superiores obtidos no teste *Timed Up and Go*, utilizado para avaliar o equilíbrio dinâmico e apresentados em segundos (seg.), traduzem piores desempenhos, sendo que os valores inferiores traduzem melhores desempenhos. O mesmo se aplica para as variáveis relativas ao equilíbrio estático.

Os resultados obtidos revelaram que o equilíbrio dinâmico apresenta um valor médio de  $6,35 \pm 1,60$  segundos. Por sua vez, e no que se refere às variáveis do equilíbrio dinâmico, o comprimento do centro de pressão apresenta um valor médio de  $123,27 \pm 89,09$ , a distância do centro de pressão para a direção antero posterior um valor médio de  $16,23 \pm 15,41$ , a distância do centro de pressão para a direção médio-lateral um valor médio de  $16,76 \pm 25,24$ , a área de deslocamento de centro de pressão um valor médio de  $4,24 \pm 5,40$  e a velocidade de deslocamento do centro de pressão um valor médio de  $4,70 \pm 3,31$ . Os valores de média e de desvio-padrão apresentados demonstram a existência de uma grande variação intra-grupos, em alguns casos o desvio padrão é superior à média, o que estará certamente associado à existência de *outliers* nos grupos, que podem estar distorcendo a realidade da média da amostra.

Tabela 2 - Valores descritivos das variáveis massa corporal, estatura, IMC e perímetro da cintura para a amostra total e em função do sexo

	Total (N=18)				Feminino (n=9)				Masculino (n=9)			
	Mín.	Máx.	Média	dp	Mín.	Máx.	Média	dp	Mín.	Máx.	Média	dp
Massa corporal (kg)	42,1	122,1	71,52	21,17	47,8	122,1	75,37	26,84	42,1	91,90	67,68	14,09
Estatura (cm)	150,5	176,8	161,99	7,97	151,0	169,3	158,92	5,45	150,5	176,8	165,07	9,16
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	18,6	43,3	27,26	7,88	18,9	43,3	29,51	9,12	18,6	36,07	25,01	6,10
Perímetro da cintura (cm)	57,0	106,0	81,03	13,96	57,0	106	79,67	17,17	68,5	99,10	82,40	10,72

Tabela 3 - Valores descritivos das variáveis equilíbrio dinâmico e equilíbrio estático (quatro dimensões) e comparação em função do sexo

	Feminino (n=9)				Masculino (n=9)				p	d Cohen	
	Mín.	Máx.	Média	dp	Mín.	Máx.	Média	dp			
<b>Equilíbrio dinâmico</b>	4,20	8,04	6,23	1,14	4,05	9,20	6,47	2,02	,770	-0,146	
DOT	22,71	228,36	87,97	63,56	53,48	336,19	158,57	100,11	,093†	-0,842	
<b>Equilíbrio estático</b>	adCOPap	0,66	50,66	13,18	15,64	1,40	54,62	19,29	15,46	,417	-0,393
adCOPml	0,39	25,95	8,82	8,74	1,74	107,02	24,70	33,69	,204	-0,645	
Área	0,03	14,58	3,02	4,83	0,21	16,64	5,46	5,95	,353	-0,450	
TMV	0,79	8,61	3,29	2,43	2,02	12,23	6,11	3,60	,069†	-0,918	

† Tendência- DOT- comprimento da trajetória do centro de pressão; adCOPap- distância do centro de pressão para a direção antero posterior; adCOPml- distância do centro de pressão para a direção medio-lateral; Área- área de deslocamento do centro de pressão; TMV- velocidade de deslocamento do centro de pressão.

Tabela 4 – Comparação, por sexo, das variáveis equilíbrio dinâmico e equilíbrio estático em função do IMC (peso normal versus sobrepeso e obesidade)

	Feminino				Masculino				F	p	F	p	
	Peso normal (n=3)		Sobrepeso e obesidade (n=6)		Peso normal (n=6)		Sobrepeso e obesidade (n=3)						
	Média	dp	Média	dp	Média	dp	Média	dp					
<b>Equilíbrio dinâmico</b>	5,33	1,07	6,69	0,95	0,000	0,092†	5,54	1,80	8,31	0,77	1,004	0,042* *	
DOT	61,51	34,10	101,20	73,27	0,628	0,413	135,31	90,32	205,07	121,78	0,208	0,358	
<b>Equilíbrio estático</b>	adCOPap	7,15	4,35	16,19	18,74	1,976	0,451	18,21	19,06	21,45	6,06	1,098	0,789
adCOPml	9,64	14,13	8,41	6,46	5,230	0,858	15,11	16,96	43,86	54,73	12,21 1	0,461	
Área	2,26	3,59	3,40	5,62	0,193	0,762	4,17	5,28	8,04	7,54	0,676	0,393	
TMV	2,08	0,86	3,89	2,80	1,346	0,322	5,51	3,88	7,31	3,33	0,192	0,519	

† Tendência- \*\* Significativo p<0,05 - DOT- comprimento da trajetória do centro de pressão; adCOPap- distância do centro de pressão para a direção antero posterior; adCOPml- distância do centro de pressão para a direção medio-lateral; Área- área de deslocamento do centro de pressão; TMV- velocidade de deslocamento do centro de pressão

Tabela 5 – Comparação, por sexo, das variáveis equilíbrio dinâmico e equilíbrio estático em função do perímetro da cintura (risco normal versus risco acrescido de ocorrência de DCV)

	Feminino				Masculino				F	p	-
	Risco normal (n=6)		Risco acrescido (n=3)		Risco normal (n=9)		Risco acrescido (n=0)				
	Média	dp	Média	dp	Média	dp	Média	dp			
<b>Equilíbrio dinâmico</b>	5,98	1,26	6,74	0,82	0,372	0,383	6,47	2,02	-	-	
DOT	59,06	37,12	145,80	72,03	3,408	0,043**	158,57	100,11	-	-	
<b>Equilíbrio estático</b>	adCOPap	7,00	7,19	25,53	22,49	7,336	0,288	19,29	15,45	-	-
adCOPml	7,04	10,07	12,39	4,86	1,375	0,423	24,70	33,69	-	-	
Área	1,74	2,67	5,58	7,79	9,803	0,486	5,46	5,95	-	-	
TMV	2,16	1,41	5,55	2,66	2,857	0,036**	6,11	3,60	-	-	

† Tendência - \*\* Significativo para p< 0,05 - DOT- comprimento da trajetória do centro de pressão; adCOPap- distância do centro de pressão para a direção antero posterior; adCOPml- distância do centro de pressão para a direção medio-lateral; Área- área de deslocamento do centro de pressão; TMV- velocidade de deslocamento do centro de pressão.

Os dados apresentados na Tabelas 3 permitem ainda afirmar que os valores da média e de desvio-padrão do equilíbrio dinâmico e das variáveis do equilíbrio estático são superiores no sexo masculino em comparação com o sexo feminino, i.e., os participantes do sexo masculino com deficiência intelectual apresentam, em média, piores desempenhos tanto no equilíbrio dinâmico como no equilíbrio estático, quando comparados com os obtidos pelas participantes do sexo feminino.

Uma análise comparativa do equilíbrio dinâmico e do equilíbrio estático (DOP, adCOPap, adCOPml, área e TMV) em função do sexo revelou a existência de duas tendências para a variável DOT ( $p=0,093$ ) e para a variável TMV ( $p=0,069$ ). Esta tendência aponta no sentido de os indivíduos do sexo masculino apresentarem valores superiores nestas variáveis comparativamente ao sexo feminino.

As Tabelas 4 e 5 apresentam os valores médios, de desvios-padrão e os valores de comparação do equilíbrio dinâmico e do equilíbrio estático em função do IMC (peso normal e sobrepeso e obesidade) e do perímetro da cintura (risco normal versus risco acrescido de ocorrência de DCV), em função do sexo. No que se refere ao IMC, os resultados obtidos demonstraram a existência de diferenças significativas no sexo masculino para a variável equilíbrio dinâmico ( $p<0,05$ ), entre os participantes com peso normal e os participantes com excesso de peso e obesidade. No sexo feminino verifica-se igualmente uma tendência ( $p=0,092$ ) entre as referidas variáveis. Tanto no caso do sexo masculino como no caso do sexo feminino verifica-se que os indivíduos com peso normal apresentam valores médios mais baixos no teste do *Timed Up and Go* (equilíbrio dinâmico), o que significa que, em média, apresentam uma prestação superior no que se refere ao equilíbrio dinâmico.

No que se refere aos valores de comparação do equilíbrio dinâmico e do equilíbrio estático (DOT, adCOPap, adCOPml, área e TMV) em função do perímetro da cintura (risco normal versus risco acrescido de DCV) verificámos que a comparação era apenas possível no sexo feminino uma vez que a presente amostra de jovens com deficiência intelectual não apresenta participantes do sexo masculino com risco acrescido de doença cardiovascular (DCV), i.e., indivíduos cujo perímetro da cintura fosse superior a 102 centímetros. Já no sexo feminino, existiam pelo menos 3 participantes com deficiência intelectual com um perímetro de cintura superior a 88 centímetros, valor considerado como de risco para a ocorrência de DCV.

Os valores obtidos demonstraram a existência de diferenças estatisticamente significativas para as variáveis DOT ( $p<0,05$ ) e TMV ( $p<0,05$ ), com os participantes com risco acrescido de DCV, i.e., com um perímetro de cintura superior a apresentarem prestações mais pobres nestas duas dimensões do equilíbrio estático.

## Relações entre variáveis

Na Tabela 6 apresentam-se os valores de correlação entre as variáveis estudadas (IMC, perímetro da cintura, equilíbrio dinâmico, comprimento da trajetória do centro de pressão, distância do centro de pressão para a direção antero posterior, distância do centro de pressão para a direção medio-lateral, área de deslocamento do centro de pressão e velocidade de deslocamento do centro de pressão) para a amostra total ( $n=18$ ).

De acordo com os valores de  $r$  produto-momento de *Pearson* associando as variáveis IMC, perímetro da cintura, equilíbrio dinâmico, comprimento da trajetória de CP, distância do CP para a direção antero posterior, distância do CP para a direção medio-lateral, área de deslocamento do CP, velocidade de deslocamento do CP, verifica-se que existe associação positiva das variáveis perímetro da cintura e IMC, estatisticamente significativa ( $r=0,693$ ;  $p=0,001$ ), o que sugere que indivíduos com valores superiores de perímetro da cintura, também apresentam valores superiores de IMC. Relativamente ao equilíbrio dinâmico, verifica-se uma associação positiva, estatisticamente significativa com as variáveis perímetro da cintura e IMC ( $r=0,525$ ,  $p=0,025$ ;  $r=0,500$ ,  $p=0,034$ , respetivamente). Ou seja, indivíduos que obtiveram valores elevados no teste *Timed Up and Go* (piores desempenhos) têm valores elevados de perímetro da cintura e de IMC. Encontrámos ainda uma tendência entre o equilíbrio dinâmico e o comprimento da trajetória do CP ( $r=0,435$ ;  $p=0,071$ ) e entre o equilíbrio dinâmico e a área de deslocamento do CP ( $r=0,438$ ;  $p=0,069$ ). Indivíduos que apresentam valores superiores de equilíbrio dinâmico apresentam também valores superiores em algumas das variáveis do equilíbrio estático. O que sugere que existe relação entre o equilíbrio dinâmico e o equilíbrio estático. Em síntese, todas as variáveis do equilíbrio estático apresentam associações positivas e estatisticamente significativas entre si, isto porque todas dependem umas das outras.

Nas tabelas 7 e 8 apresentamos os valores de correlação entre as variáveis estudadas em função do sexo.

Após a análise da Tabela 7, verificámos a existência de uma tendência para diferenças estatisticamente significativas entre o equilíbrio dinâmico e o IMC ( $r=0,651$ ;  $p=0,058$ ), ou seja, valores superiores de equilíbrio dinâmico estão relacionados com valores superiores de IMC. Foi ainda possível verificar que existe uma tendência positiva entre o equilíbrio dinâmico e a área de deslocamento do CP ( $r=0,653$ ;  $p=0,057$ ). Em síntese, a maioria das variáveis do equilíbrio estático apresentam uma correlação positiva entre si e diferenças estatisticamente significativas, isto porque todas se relacionam.

A Tabela 8 apresenta os valores de correlação entre as variáveis estudadas para o sexo feminino ( $n=9$ ). A magnitude das correlações foi classificada de acordo com os seguintes valores standard: trivial [ $r \leq 0,1 - 0,3$ ]; moderada [ $r < 0,3 - 0,5$ ]; forte [ $r < 0,5 - 0,7$ ], robusta [ $r < 0,7 - 0,9$ ] (Cohen et al., 2013).

Tabela 6 – Relações entre as variáveis em estudo (amostra total, N=18)

		IMC	PC	ED	DOT	adCOPap	adCOPml	Área	TMV
IMC	r	1							
	p								
PC	r	<b>0,693**</b>	1						
	p	<b>0,001</b>							
ED	r	<b>0,525*</b>	<b>0,500*</b>	1					
	p	<b>0,025</b>	<b>0,034</b>						
DOT	r	0,196	0,363	<b>0,435†</b>	1				
	p	0,435	0,139	<b>0,071</b>					
adCOPap	r	0,295	0,251	0,205	<b>0,817**</b>	1			
	p	0,234	0,315	0,415	<b>0,000</b>				
adCOPml	r	-0,042	0,207	0,392	<b>0,827**</b>	<b>0,439†</b>	1		
	p	0,869	0,410	0,107	<b>0,000</b>	<b>0,068</b>			
Área	r	0,236	0,393	<b>0,438†</b>	<b>0,877**</b>	<b>0,660*</b>	<b>0,787**</b>	1	
	p	0,345	0,106	<b>0,069</b>	<b>0,000</b>	<b>0,003</b>	<b>0,000</b>		
TMV	r	0,203	0,338	0,408	<b>0,977**</b>	<b>0,886**</b>	<b>0,710**</b>	<b>0,786**</b>	1
	p	0,420	0,170	0,093	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,001</b>	<b>0,000</b>	

† Tendência; \* Correlação significativa  $p < 0,05$ ; \*\* Correlação significativa  $p < 0,01$ ; DOT- comprimento da trajetória do centro de pressão; adCOPap- distância do centro de pressão para a direção antero posterior; adCOPml- distância do centro de pressão para a direção medio-lateral; Área- área de deslocamento do centro de pressão; TMV- velocidade de deslocamento do centro de pressão

Tabela 7 – Relações entre as variáveis para o sexo masculino (n=9)

		IMC	PC	ED	DOT	adCOPap	adCOPml	Área	TMV
IMC	r	1							
	p								
PC	r	0,457	1						
	p	0,217							
ED	r	<b>0,651†</b>	0,484	1					
	p	<b>0,058</b>	0,187						
DOT	r	0,071	0,105	0,516	1				
	p	0,855	0,788	0,155					
adCOPap	r	-0,004	-0,205	0,213	<b>0,769*</b>	1			
	p	0,991	0,596	0,583	<b>0,015</b>				
adCOPml	r	-0,006	0,182	0,446	<b>0,872**</b>	0,449	1		
	p	0,988	0,639	0,229	<b>0,002</b>	0,225			
Área	r	0,080	0,430	<b>0,653†</b>	<b>0,876**</b>	0,433	<b>0,887**</b>	1	
	p	0,838	0,248	<b>0,057</b>	<b>0,002</b>	0,244	<b>0,001</b>		
TMV	r	0,051	-0,010	0,460	<b>0,964**</b>	<b>0,899**</b>	<b>0,726*</b>	<b>0,758*</b>	1
	p	0,896	0,980	0,213	<b>0,000</b>	<b>0,001</b>	<b>0,027</b>	<b>0,018</b>	

† Tendência; \* Correlação significativa  $p < 0,05$ ; \*\* Correlação significativa  $p < 0,01$ ; DOT- comprimento da trajetória do centro de pressão; adCOPap- distância do centro de pressão para a direção antero posterior; adCOPml- distância do centro de pressão para a direção medio-lateral; Área- área de deslocamento do centro de pressão; TMV- velocidade de deslocamento do centro de pressão

Tabela 8 – Relações entre as variáveis para o sexo feminino (n=9)

		IMC	PC	ED	DOT	adCOPap	adCOPml	Área	TMV
IMC	r	1							
	p								
PC	r	<b>0,888**</b>	1						
	p	<b>0,001</b>							
ED	r	<b>0,634†</b>	<b>0,653†</b>	1					
	p	<b>0,066</b>	<b>0,056</b>						
DOT	r	<b>0,739*</b>	<b>0,675*</b>	0,242	1				
	p	<b>0,023</b>	<b>0,046</b>	0,530					
adCOPap	r	<b>0,645†</b>	0,519	0,181	<b>0,958**</b>	1			
	p	<b>0,060</b>	0,152	0,641	<b>0,000</b>				
adCOPml	r	0,299	0,430	0,113	<b>0,680*</b>	0,547	1		
	p	0,434	0,249	0,772	<b>0,044</b>	0,128			
Área	r	0,560	0,384	-0,023	<b>0,906**</b>	<b>0,908**</b>	<b>0,673*</b>	1	
	p	0,117	0,308	0,952	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>	<b>0,047</b>		
TMV	r	<b>0,780*</b>	<b>0,703*</b>	0,307	<b>0,992**</b>	<b>0,960**</b>	<b>0,606†</b>	<b>0,869**</b>	1
	p	<b>0,013</b>	<b>0,035</b>	0,421	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,084</b>	<b>0,002</b>	

† Tendência; \* Correlação significativa  $p < 0,05$ ; \*\* Correlação significativa  $p < 0,01$ ; DOT- comprimento da trajetória do centro de pressão; adCOPap- distância do centro de pressão para a direção antero posterior; adCOPml- distância do centro de pressão para a direção medio-lateral; Área- área de deslocamento do centro de pressão; TMV- velocidade de deslocamento do centro de pressão.



Verificámos, através da análise da Tabela 8, uma relação positiva e estatisticamente significativa entre o perímetro da cintura e o IMC ( $r=0,888$ ;  $p=0,001$ ). Podemos afirmar que no sexo feminino, o perímetro da cintura e o IMC estão intimamente relacionados. As relações do equilíbrio dinâmico com o IMC e com o perímetro da cintura apresentam também uma tendência positiva para diferenças estatisticamente significativas ( $r=0,634$ ,  $p=0,066$ ;  $r=0,653$ ,  $p=0,056$ , respetivamente), o que sugere que indivíduos do sexo feminino que apresentam valores superiores de equilíbrio dinâmico apresentam valores superiores de IMC e perímetro da cintura.

Relativamente ao comprimento da trajetória do CP, existe uma relação positiva e estatisticamente significativa com o IMC e com o perímetro da cintura ( $r=0,739$ ,  $p=0,023$ ;  $r=0,675$ ,  $p=0,046$ , respetivamente). A velocidade média total do equilíbrio estático também apresenta uma relação positiva e estatisticamente significativa com o IMC e com o perímetro da cintura ( $r=0,780$ ,  $p=0,013$ ;  $r=0,703$ ,  $p=0,035$ , respetivamente). Verificou-se ainda uma tendência positiva para diferenças estatisticamente significativas da distância do CP para a direção antero posterior com o IMC ( $r=0,645$ ,  $p=0,060$ ). Assim podemos afirmar que existe uma relação do equilíbrio dinâmico e do equilíbrio estático com o IMC e com o perímetro da cintura, para indivíduos do sexo feminino. Por fim, verificamos relações positivas e estatisticamente significativas das variáveis do equilíbrio estático, pois estão relacionadas entre si.

## Discussão

A presente investigação teve como objetivo geral avaliar o equilíbrio estático e o equilíbrio dinâmico numa amostra de indivíduos com deficiência intelectual (DI). Pretendemos deste modo comparar os valores do equilíbrio estático (plataforma de forças) e do equilíbrio dinâmico (Teste *Timed Up and Go*) em função do sexo, IMC e perímetro da cintura, e aferir as eventuais relações entre estas variáveis.

Relativamente à comparação das variáveis dependentes em função do sexo, aceitamos parcialmente a hipótese  $H_0$  “Não existem diferenças estatisticamente significativas entre as variáveis dependentes (equilíbrio dinâmico e equilíbrio estático) em função da variável independente sexo, no entanto foram detetadas duas tendências relativamente às variáveis DOT ( $p=0,093$ ) e TMV ( $p=0,069$ ) que nos levam a referir que em estudos com amostras de dimensão superior estas variáveis poderão apresentar diferenças estatisticamente significativas entre homens e mulheres. Apesar de não existirem diferenças estatisticamente significativas do equilíbrio dinâmico e das variáveis do equilíbrio estático em função do sexo, verificamos que os homens apresentam valores médios superiores em comparação com as mulheres, ou seja, os homens têm pior equilíbrio dinâmico e estático que as mulheres.

A maioria dos estudos descreve a existência de diferenças de equilíbrio entre homens e mulheres, no entanto a

ausência, no presente estudo, de diferenças observadas, tem também sido descrita por diversos autores. Van Heuvelen, Kempen, Brouwer e De Greef (2000) relatam a não existência de diferenças significativas entre homens e mulheres quanto aos valores médios de equilíbrio. No estudo de Hageman, Leibowitz e Blanke (1995) não se verificou nenhuma diferença entre homens e mulheres idosas no equilíbrio estático. Musselman e Brouwer (2005) também não encontraram diferenças entre géneros nos limites de estabilidade.

As raparigas preferem as atividades que envolvam o equilíbrio (Haubenstricker & Seefeldt, 1986; Raudsepp & Paasuke, 1995) e, portanto, poderemos estar perante uma eventual explicação para os valores médios superiores de equilíbrio dinâmico e de equilíbrio estático no sexo masculino, ou seja, um pior nível de equilíbrio demonstrado. Em conformidade com o nosso estudo, os resultados obtidos por Dickinson (1974, cit. Jesus, 1990), sugerem que as diferenças não são tão acentuadas nas provas de equilíbrio dinâmico.

Relativamente à comparação das variáveis dependentes em função do IMC, aceitamos parcialmente a hipótese  $H_0$  “Não existem diferenças estatisticamente significativas entre as variáveis dependentes (equilíbrio dinâmico e equilíbrio estático) em função da variável independente IMC”, no entanto foram detetadas diferenças estatisticamente significativas relativamente à área de deslocamento do centro de pressão ( $p<0,01$ ) e uma tendência relativamente à  $adCOP_{ml}$  ( $p=0,074$ ) no sexo masculino, que nos levam a referir que em estudos com amostras de dimensão superior esta variável poderá apresentar diferenças estatisticamente significativas em função do IMC. Verificou-se que estas variáveis aumentam de acordo com o aumento do IMC.

No entanto, encontrámos uma relação entre o equilíbrio dinâmico e o IMC para a totalidade da amostra e correlação da DOT, da  $adCP_{ap}$  e da TMV com o IMC, no sexo feminino. Tal sugere, que valores superiores de equilíbrio dinâmico (pior desempenho) estão associados a valores superiores de IMC. O IMC pode comprometer o equilíbrio, já que a obesidade compromete a mobilidade (Launer, Harris, Rumper, Madans, 1994) e as funções físicas (Apovian, Frey, Wood, Rogers, Still, & Jensen, 2002). No estudo realizado por Rebelatto, Castro, Sako, & Aurichio (2008), constatou-se que no grupo feminino, quanto maior o IMC maiores os *deficits* de equilíbrio estático e dinâmico.

Relativamente à comparação das variáveis dependentes em função do perímetro da cintura, aceitamos parcialmente a hipótese  $H_0$  “Não existem diferenças estatisticamente significativas entre as variáveis dependentes (equilíbrio dinâmico e equilíbrio estático) em função da variável independente perímetro da cintura”, no entanto foram detetadas diferenças estatisticamente significativas relativamente ao DOT ( $p<0,05$ ) e à TMV ( $p<0,05$ ) e uma tendência relativamente à  $adCOP_{ap}$  ( $p=0,093$ ) no sexo feminino, que nos levam a referir que em estudos com amostras de dimensão superior esta variável poderá apresentar

diferenças estatisticamente significativas em função do perímetro da cintura. Verificou-se que os indivíduos com valores mais elevados de perímetro da cintura obtiveram valores superiores nas variáveis do equilíbrio estático, ou seja, apresentam um pior equilíbrio estático. Podemos aceitar parcialmente que o equilíbrio estático é influenciado pelo perímetro da cintura, uma vez que algumas das variáveis do equilíbrio estático apresentam diferenças estatisticamente significativas em função do perímetro da cintura. Por outro lado, encontrou-se uma relação do equilíbrio dinâmico com o perímetro da cintura, para a totalidade da amostra, e de uma relação do DOT e da TMV com o perímetro da cintura, no sexo feminino.

## Conclusão

Com base no presente estudo podemos concluir que: i) Os homens apresentaram valores médios do equilíbrio dinâmico e estático superior ao das mulheres, o que implica terem menos equilíbrio, no entanto não se verificaram diferenças estatisticamente significativas das variáveis dependentes entre homens e mulheres, ii) De um modo geral, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas do equilíbrio dinâmico e estático em função do IMC, no entanto, verificaram-se correlações entre o equilíbrio dinâmico e o IMC para a totalidade da amostra, ou seja, valores superiores do equilíbrio dinâmico (pior desempenho) estão associados a valores superiores de IMC, iii) Verificaram-se também relações entre algumas variáveis do equilíbrio estático e o IMC, no sexo feminino.

O equilíbrio dinâmico e o equilíbrio estático não apresentaram diferenças estatisticamente significativas em função do perímetro da cintura. Observaram-se relações entre algumas variáveis do equilíbrio estático e o IMC, no sexo feminino, e entre o equilíbrio dinâmico e o IMC, na amostra total. Em suma, o presente estudo permitiu concluir que o sexo, o IMC e o perímetro da cintura não influenciam o equilíbrio dinâmico e o equilíbrio estático, na amostra de adultos com DI analisada.

## Referências

Adegbija, O., Hoy, W., & Wang, Z. (2015). Prediction of cardiovascular disease risk using waist circumference among Aboriginals in a remote Australian community. *BMC public health*, 15(1), 1.

Agiovlasitis, S., McCubbin, J. A., Yun, J., Mpitsos, G., & Pavol, M. J. (2009). Effects of Down syndrome on three-dimensional motion during walking at different speeds. *Gait & posture*, 30(3), 345-350.

Apovian, C.M., Frey, C.M., Wood, G.C., Rogers, J.Z., Still, C.D., & Jensen, G.L. (2002). Body mass index and physical function in older women. *Obes Res.*, 10(8), 740-747.

Barela, A.M. F. & Duarte, M. (2011). Utilização da plataforma de força para aquisição de dados cinéticos durante a marcha humana. *Brazilian Journal of Motor Behavior*, 6(1), 56-61.

Bruininks, R. H., & Bruininks, B. D. (2005). *Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency*. AGS Publishing.

Bouchard, C., Shephard, R.J., Stephens, T., Sutton, J.R., & McPherson, B.D. (1990). *Exercise, fitness, and health: A consensus of current knowledge*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Carmeli, E., Merrick, J., Kessel, S., Bar-Chad, S. (2004). A comparison between older persons with Down syndrome and a control group: clinical characteristics, functional status and sensorimotor function. *Down Syndrome Research and Practice*, 9, 17-24.

Carraro, A. & Gobbi, E. (2012). Effects of an exercise program on anxiety in adults with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 33(4), 1221-1226.

Cohen, J., Cohen, P., West, S.G., & Aiken, L.S. (2013). *Applied Multiple Regression/Correlation Analysis for the Behavioral Sciences*.

Cox, C. R., Clemson, L., Stancliffe, R. J., Durvasula, S., & Sherrington, C. (2010). Incidence of and risk factors for falls among adults with an intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54, 1045-1057.

Deb, S., Hare, M. & Prior, L. (2007). Symptoms of dementia among adults with Down's syndrome: a qualitative study. *Journal of Intellectual Disability Research*, 51(9), 726-739.

Dellavia, C., Pallavera, A., Orlando, F., & Sforza, C. (2009). Postural stability of athletes in Special Olympics. *Perceptual and motor skills*, 108(2), 608-622. Duarte, M. & Freitas, S.M.S.F. (2010). Revision of posturography based on force plate for balance evaluation. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 14(3), 183-92.

Elmahgoub, S.S., Calders, P., Lambers, S., Stegen, S.M., Laethem, C.V., & Cambier, D.C. (2011). The effect of combined exercise training in adolescents who are overweight or obese with intellectual disability: The role of training frequency. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(8), 2274-2282.

Enkelaar, L., Smulders, E., Valk, H. S. L., Geurts, A. C. H., & Weerdesteyn, V. (2012). A review of balance and gait capacities in relation to falls in persons with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 33, 291-306.

- Finlayson, J., Morrison, J., Jackson, A., Mantry, D., & Cooper, S.A. (2010). Injuries, falls and accidents among adults with intellectual disabilities: Prospective cohort study. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54, 966-980.
- Fotiadou, E. G., Neofotistou, K. H., Sidiropoulou, M. P., Tsimaras, V. K., Mandroukas, A. K., & Angelopoulou, N. A. (2009). The effect of a rhythmic gymnastics program on the dynamic balance ability of individuals with intellectual disability. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(7), 2102-2106.
- Fournier, D.A., Skaug, H.J., Ancheta, J., Ianelli, J., Magnusson, A., Maunder, M.N., et al. (2012). AD Model Builder: using automatic differentiation for statistical inference of highly parameterized complex nonlinear models. *Optimization Methods and Software*, 27(2), 233–49. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10556788.2011.597854>
- Giagazoglou, P., Arabatzi, F., Dipla, K., Liga, M., & Kellis, E. (2012). Effect of a hippotherapy intervention program on static balance and strength in adolescents with intellectual disabilities. *Research in developmental disabilities*, 33(6), 2265-2270.
- Gonçalves, G.H., Santana, A.R.A., Ferracini, L.B., Santo, R.R.F., & Tonello, M.G.M. (2008). A melhora das capacidades físicas em alunos com deficiência mental através do desenvolvimento de habilidades motoras básicas: andar e correr. *Revista digital*, 13(126). Available from: <http://www.efdeportes.com/efd126/a-melhora-das-capacidades-fisicas-em-alunos-com-deficiencia-mental.htm>
- Guidetti, L., Franciosi, E., Emerenziani, G.P., Gallotta, M.C. & Baldari, C. (2007). Assessing basketball ability in players with mental retardation. *British Journal of Sports Medicine*, 43(3), 208-212.
- Gupta, S., Rao, B. K. & Kumaran, S.D. (2010). Effect of strength and balance training in children with Down's syndrome: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 25(5), 425-432.
- Hageman, P.A., Leibowitz, J.M., Blanke, D. (1995). Age and gender effects on postural control measures. *Arch Phys Med Rehabil*, 76(10), 961-965.
- Hale, L., Bray, A., & Littmann, A. (2007). Assessing the balance capabilities of people with profound intellectual disabilities who have experienced a fall. *Journal of Intellectual Disability Research*, 51, 260–268.
- Hale, L. & Donovan, K. (2014). A video-based balance measure for people with intellectual disability. *Journal of Intellectual and Developmental Disability*, 39(2), 206-213.
- Haubenstricker, J., & Seefeldt, V. (1986). Acquisition of motor skills during childhood. *Physical activity and well-being*, 41-102.
- Hsieh, K., Rimmer, J., & Heller, T. (2012). Prevalence of falls and risk factors in adults with intellectual disability. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 117, 442-454.
- Jesus, B. (1990). *Validação de uma prova de equilíbrio*. Faculdade de Motricidade Humana. Tese de Monografia. Universidade Técnica de Lisboa.
- Launer, L.J., Harris, T., Rumper, C., Madans, J.R. (1994). Body mass index, weight change, and risk of mobility disability in middle-aged and older women. *JAMA*, 271, 1093-1098.
- Lotan, M., Isakov, E., Kessel, S., & Merrick, J. (2004). Physical fitness and functional ability of children with intellectual disability: Effects of a short-term daily treadmill intervention. *Scientific World Journal*, 14, 449-457.
- Malina, R.M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). Body composition. In: Malina R.M., Bouchard C., Bar-Or O. (Eds). *Growth, maturation, and physical activity*. 2nd Edition. Champaign IL: Human Kinetics. pp. 101-120.
- Mathias, S., Nayak, U. S., & Isaacs, B. (1986). Balance in elderly patients: the " get-up and go" test. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 67(6), 387-389.
- Musselman, K., & Brouwer, B. (2005). Gender-related differences in physical performance among seniors. *Journal Aging Physical Activity* 13(3), 239-53.
- OMS (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. WHO Technical Report Series 894*. Geneva: World Health Organization. Available from: [http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\\_5.html](http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_5.html).
- OMS (2006). Working together for health: The World Health Report 2006. Geneva. Available from: [http://www.who.int/whr/2006/whr06\\_en.pdf](http://www.who.int/whr/2006/whr06_en.pdf).
- OMS (2014). Atividade física. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/en/>.
- Ozmen, T., Yildirim, N.U., Yuktasir, B., & Beets, M.W. (2007). Effects of school-based cardiovascular-fitness training in children with mental retardation. *Pediatric Exercise Science*, 19(2), 171-178.

Posidiadlo, D., Richardson, S. (1991). *The Timed “Up & Go”*: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*, 39, 142-8.

Raudsepp, L., & Paeaesuke, M. (1995). Gender differences in fundamental movement patterns, motor performances, and strength measurements of prepubertal children. *Pediatric Exercise Science*, 7, 294-294.

Rebelatto, J.R., Castro, A.P., Sako, F.K., & Aurichio, T.R. (2008). Equilíbrio estático e dinâmico em indivíduos senescentes e o índice de massa corporal. *Fisioter. Mov.*, 21(3), 69-75.

Robertson, J., Emerson, E., Gregory, N., Hatto, C., Turner, S., Kessissoglou, S., & Hallam, A. (2000). Lifestyle related risk factors for poor health in residential settings for people with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 21, 469-486.

Seagraves, F., Horvat, M., Franklin, C., & Jones, K. (2004). Effects of a school based program on physical function and work productivity in individuals with mental retardation. *Clinical Kinesiology*, 58(2), 18-29.

Shields, N., & Taylor, N. F. (2010) A student-led progressive resistance training program increases lower limb muscle strength in adolescents with Down syndrome: a randomised controlled trial. *Journal of Physiotherapy*, 56(3), 187-193.

Stopka, C., Morely, K., Siders, R., Schuett, J., Houck, A., & Gilmet, Y. (2002). *Stretching techniques to improve flexibility in Special Olympics athletes and their coaches*. *J Sport Rehabil*, 11, 22-34.

Tritschler, K. (2003). *Medida e avaliação em educação física e esportes de Barrow & McGee*. Barueri: Manole.  
Tsimaras, V.K., & Fotiadou, E.G. (2004). Effect of training on the muscle strength and dynamic balance ability of adults with down syndrome. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(1), 192-198.

Tsimaras, V.K., Giamouridou, G.A., Kokaridas, D.G., Sidiropoulo, M.P., & Patsiouras, A.I. (2012). The effect of a traditional dance training program on dynamic balance of individuals with mental retardation. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(2), 343-347.

Van Heuvelen, M. J. G., Kempen, G. I. J. M., Brouwer, W. H., & De Greef, M. H. G. (2000). Physical Fitness Related to Disability in Older Persons. *Gerontology*, 46, 333-341.

Wagemans, A. M. A., & Cluitmans, J. J. M. (2006). Falls and fractures: A major health risk for adults with intellectual disabilities in residential settings. *Journal of Policy and Practice in Intellectual Disabilities*, 3, 136-138.

Wang, W. Y., & Ju, Y. H. (2002). Promoting balance and jumping skills in children with Down syndrome. *Perceptual and motor skills*, 94(2), 443-448.

Webber, A., Virji-Babul, N., Edwards, R., & Lesperance, M. (2004). Stiffness and postural stability in adults with Down syndrome. *Experimental Brain Research*, 155(4), 450-458.

### Legislação consultada

Lei nº 9/89 de 2 de Maio- Lei de Bases da Prevenção e da Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência.