

## FATORES ASSOCIADOS AO DÉFICIT DE EQUILÍBRIO EM IDOSOS DEAMBULADORES DO ASILO DOS VELHOS DE VITÓRIA/ES

### Identificação:

Grande área do CNPq.: Ciências da Saúde  
Área do CNPq: Fisioterapia e Terapia Ocupacional  
Título do Projeto: Características físico-funcionais e fragilidade em idosos institucionalizados.  
Professor Orientador: Alessandra Paiva de Castro Vidal  
Estudante PIBIC/PIVIC: Ana Paula de Souza Paganini

*Resumo. O estudo é observacional transversal analítico, de amostra consecutiva incluindo 23 residentes do Asilo dos Velhos de Vitória. O objetivo foi avaliar os principais fatores associados ao déficit de equilíbrio em idosos institucionalizados. Foram avaliados: equilíbrio corporal, disfunção vestibular, força muscular de preensão manual e de quadríceps, resistência muscular, potência muscular de membros superiores e inferiores, sensibilidade da planta do pé, propriocepção da coluna cervical, joelho, quadril e tornozelo, acuidade visual, e auto-percepção do alinhamento postural, por meio dos seguintes testes: Escala de Equilíbrio de Berg, Alcance Funcional e Apoio Unipodal; queixas vestibulares; Levantar da Cadeira em 30 segundos; arremesso da bola medicinal e de Impulsão Horizontal; sensibilidade superficial e profunda; teste de reprodução do ângulo articular; cartão de Jaeger; fotogrametria; e teste de Sentar e Alcançar. Resultados obtidos: A média do Mini Mental foi de  $16,73 \pm 5,65$ . Não houve diferença significativa quanto à Escala de Equilíbrio de Berg entre homens e mulheres, entre pessoas com e sem disfunção auditiva, visual, vestibular e na auto-percepção do alinhamento postural. Os indivíduos com deficiência na interpretação do alinhamento postural de joelho tiveram um maior Alcance Funcional Anterior e apresentaram pontuação no teste de Apoio Unipodal significativamente maior que os indivíduos sem essa deficiência. Houve associação significativa entre o equilíbrio corporal e as variáveis: resistência muscular, potência, propriocepção do tornozelo e a função cognitiva, sendo que quanto melhor essas variáveis, melhor o equilíbrio.*

*Palavras chave: Instituições de longa permanência para idosos; Equilíbrio corporal; Envelhecimento.*

### 1 – Introdução

O envelhecimento no Brasil tem ocorrido de forma rápida.<sup>1</sup> Segundo informações do Banco de Dados do Sistema Único de Saúde, o índice de envelhecimento por ano subiu de um total de 29,8 em 2001 para 44,8 em 2010. Com o envelhecimento crescente da população, surgiram problemas relacionados com a idade, como as quedas e doenças associadas, tornando-as uma das principais causas de morte entre os idosos.<sup>1</sup>

Cerca de um terço à metade da população com idade acima de 65 relatam alguma dificuldade com o equilíbrio ou com a deambulação.<sup>2</sup> O desempenho de atividades de vida diária, como ficar em pé durante a execução de tarefas manuais, levantar de uma cadeira e caminhar requer mecanismos de controle de equilíbrio adequados.<sup>3</sup> Da mesma forma, a deambulação normal depende de vários

componentes biomecânicos, incluindo a mobilidade livre das articulações, intensidade e tempo para a ação muscular e sistema sensorial preservado, incluindo visão, propriocepção e sistema vestibular.<sup>4</sup>

Os distúrbios no controle de equilíbrio podem ser consequentes de patologias ou devido a processos relacionados com a idade, tais como um declínio na força muscular, na função sensorial ou na geração de respostas sensorio-motoras adequadas.<sup>3</sup> Sabe-se que a fraqueza física e um baixo nível funcional na velhice são consequências das alterações fisiológicas<sup>5</sup> e de um sedentário estilo de vida,<sup>6</sup> que levam à perda da função física e dependência da assistência em realizar atividades de vida diária e uma necessidade de cuidados.<sup>5,6</sup>

Os idosos institucionalizados são mais suscetíveis a quedas devido à fragilidade,<sup>7</sup> que está associada à perda da força muscular e dependência,<sup>8</sup> e à diminuição da capacidade funcional.<sup>7</sup> Vários fatores são atribuídos a isso, como força e qualidade musculoesquelética,<sup>9,10</sup> dificuldade no controle postural,<sup>11,12</sup> diminuição da sensibilidade auditiva,<sup>7</sup> degradação sensorial,<sup>13</sup> perda de flexibilidade,<sup>14</sup> diminuição da acuidade visual de perto, da função vestibular e somatossensorial<sup>15</sup> estando todos relacionados com a queda e a instabilidade postural,<sup>11,12</sup> ou seja, a falta de equilíbrio.<sup>15</sup>

Para reduzir a exposição dos idosos institucionalizados ao risco de quedas é necessário conhecer os fatores mais comumente associados ao déficit de equilíbrio nesta população. Assim, seria possível o planejamento de intervenções específicas para a melhora de força, potência e resistência muscular, flexibilidade, postura, sensibilidade, ou da função vestibular.

## **2 – Objetivos**

### **2.1. Objetivo geral**

Identificar os principais fatores associados ao déficit de equilíbrio em idosos deambuladores institucionalizados.

### **2.2. Objetivos específicos**

Conhecer a prevalência de déficits de equilíbrio entre idosos estudados.

## **3 – Metodologia**

### **3.1. Tipo de estudo**

O estudo é do tipo observacional transversal analítico.

### **3.2. Características da amostra**

A amostra foi consecutiva, incluindo os 78 residentes do Asilo dos Velhos de Vitória. Nove (11,5%) idosos não aceitaram participar, 14 (17,9%) foram excluídos por não serem deambuladores e zero foram excluídos por terem menos de 60 anos. Assim, a amostra final foi composta por 23 indivíduos sendo 13 homens e 10 mulheres. Os idosos ou os seus representantes legais assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

### **3.3. Instrumentos e coleta de dados**

Os idosos foram avaliados quanto à mobilidade, funcionalidade, equilíbrio dinâmico, força muscular, potência muscular, sensibilidade, propriocepção e quanto à acuidade visual e auditiva. O

equilíbrio corporal foi avaliado por meio da Escala de Equilíbrio de Berg (EEB),<sup>16</sup> do teste do Alcance Funcional Anterior (AFA)<sup>17</sup> e do Teste de Apoio Unipodal (TAU).<sup>18</sup>

Para averiguar a influência de disfunção vestibular sobre o equilíbrio corporal, os sujeitos foram questionados com relação a queixas vestibulares, como vertigens, cinetose, náuseas, plenitude auricular e zumbidos; e sintomas reproduzidos com a movimentação cefálica.

A avaliação da resistência muscular foi realizada com o Teste de Levantar da Cadeira em 30 segundos.<sup>19</sup> O sujeito sentado em uma cadeira de 43 cm de altura e braços cruzados na frente do tórax ficou em pé e retornou para a posição inicial sentada o maior número de vezes que conseguiu em 30 segundos.

A potência muscular de membros superiores foi avaliada por meio do teste de arremesso da bola medicinal proposto por Johnson e Nelson (1979).<sup>20</sup> O sujeito ficou assentado em uma cadeira, com o tórax amarrado ao encosto, segurando a bola medicinal de três quilos com as duas mãos contra o peito e logo abaixo do queixo, com os cotovelos o mais próximo do tronco. Ao comando do avaliador, o sujeito arremessou a bola o mais longe que conseguiu. Foi registrada a maior distância, em centímetros, de três tentativas executadas pelo sujeito. Nos membros inferiores, a potência muscular foi medida por meio do Teste de Impulsão Horizontal. O sujeito foi posicionado atrás de uma linha demarcada no chão e instruído a saltar para frente com os dois pés juntos. A distância entre a linha de partida e o ponto de contato do indivíduo com o solo mais próximo à linha foi medida com uma fita métrica. O teste foi repetido três vezes e a maior distância foi registrada.

A sensibilidade da planta do pé foi avaliada com testes de sensibilidade superficial e profunda. A sensibilidade superficial foi avaliada por meio de estesiômetros e a sensibilidade profunda, por meio de um estímulo vibratório com diapasão sobre a cabeça do primeiro metatarso e sobre o calcâneo. Para os testes de sensibilidade superficial, foi considerada a soma dos pontos sentidos pelo idoso em ambos os pés. Para facilitar a análise dos dados, a quantidade de acertos obtidos com os testes dos estesiômetros 4 e 6 (vermelho e rosa) foram somados. Desta forma, o valor máximo obtido por cada idoso poderia ser de 12 pontos. Os valores obtidos através do teste de sensibilidade vibratória foram somados, sendo considerados apenas os acertos. Desta forma, o valor máximo obtido por cada sujeito seria de três pontos.

A propriocepção do joelho, do quadril e do tornozelo foi avaliada por meio do teste de reprodução do ângulo articular.<sup>21</sup> Para avaliação no tornozelo, o sujeito foi posicionado sentado em uma maca que permita que os pés fiquem suspensos. Seus olhos foram vendados. Utilizando um goniômetro, o avaliador posicionou o tornozelo do sujeito em 10° de dorsiflexão, o instruiu a mantê-lo naquela posição por 10 segundos e, então, a retornar à posição inicial de repouso. O avaliador manteve o goniômetro posicionado a 10° e solicitou que o sujeito reassuma aquela posição articular novamente. Quando havia erro, o avaliador mensurou os graus. O teste foi feito uma vez em cada membro. Para a avaliação da propriocepção dos joelhos, os mesmos foram posicionados a 50° de flexão, com o sujeito ainda sentado. Para a avaliação dos quadris, o sujeito foi posicionado de pé, com apoio manual em um espaldar e a articulação testada em 30° de abdução.

O teste de cinestesia cervical foi realizado fixando-se um *laser point* sobre a cabeça do paciente, que permanece sentado de frente para um alvo, a uma distância de 90 cm. A posição inicial da cabeça foi marcada neste alvo e em seguida o paciente foi solicitado a realizar os movimentos da coluna cervical

com os olhos vendados e a retornar a posição de início. Verificou-se a precisão e acurácia com que o paciente consegue retornar à posição inicial.<sup>22</sup>

A acuidade visual foi avaliada com o cartão de Jaeger. O sujeito, usando seus óculos ou lentes habituais, fechou um dos olhos e olhou o cartão posicionado a 35 centímetros de sua face. Os sujeitos que conseguiram ler até o nível 20/40 foram considerados sem disfunção visual.<sup>23</sup> A acuidade auditiva foi avaliada por meio do Teste do Sussurro. A uma distância de aproximadamente 33 centímetros, fora do campo visual do paciente, o avaliador sussurrou a frase “qual é o seu nome?”. O sujeito que não respondeu foi considerado com baixa acuidade auditiva.<sup>23</sup>

A auto-percepção do alinhamento corporal foi avaliada por meio da comparação entre o que o indivíduo pensa sobre o seu alinhamento postural e comparado aos achados da fotogrametria. Um questionário de elaboração própria foi aplicado ao sujeito para averiguar sua auto-percepção de alinhamento postural. Mesmo que os sujeitos não usem termos médicos, como “hiperlordose”, o avaliador marcará as opções de acordo com o relato. Para a fotogrametria, uma câmera fotográfica foi posicionada a três metros de distância do sujeito, que estava na frente de um fundo azul. Um fio de prumo foi pendurado no teto do recinto, com marcadores amarelos. Os indivíduos permaneceram com roupas de banho durante a avaliação e os pontos anatômicos descritos no Protocolo SAPO foram marcados com uma bola de isopor branca de 15 milímetros de diâmetros afixada à pele do sujeito com fita adesiva dupla face. As imagens foram capturadas nas vistas anterior, posterior e laterais e analisadas com o programa de fotogrametria computadorizada SAPO versão 0,68. Foram correlacionados os resultados obtidos no questionário de auto-percepção do alinhamento corporal com os dados da fotogrametria, sendo identificados os indivíduos que respondiam corretamente as suas alterações posturais e aqueles que erraram na interpretação da cabeça, ombros, coluna, quadris e joelhos. Os números de erros de cada idoso foram somados, tendo como escore máximo cinco.

Todos os avaliadores foram graduandos em Fisioterapia treinados a aplicar os instrumentos de avaliação por profissionais fisioterapeutas. Cada um dos testes foi realizado sempre pelo mesmo avaliador.

### **3.4. Análise dos dados**

Os dados foram analisados através do programa estatístico MINITAB versão 16. O teste de Kolmogorov Smirnov mostrou que as variáveis quantitativas tinham distribuição normal ( $p > 0,05$ ). Assim, o teste t de Student foi utilizado para comparar subgrupos quanto a EEB, AFA e TAU. A correlação Pearson foi utilizada entre essas variáveis e os demais parâmetros físicos avaliados. Foi adotado um nível de significância de 5%.

## **4 - Resultados**

A média do Mini Mental foi de  $16,73 \pm 5,65$ . A média da idade dos 23 idosos foi de  $77,43 \pm 9,48$  anos, sendo que destes, três indivíduos (21,73%) utilizavam dispositivos auxiliares de marcha, tais como muletas canadenses e bengalas. Não houve diferença significativa quanto à EEB entre homens e mulheres, entre pessoas com e sem disfunção auditiva, visual ou vestibular, e com e sem deficiência na

auto-percepção do alinhamento postural (Tabela 1). Quanto ao AFA, também não houve diferença entre grupos, exceto entre os com e sem deficiência na interpretação do alinhamento do joelho (Tabela 2). Os indivíduos com deficiência na auto-percepção do alinhamento do joelho apresentaram pontuação no TAU significativamente maior que os indivíduos sem essa deficiência (Tabela 3).

Houve uma correlação direta e moderada com o teste de levantar e sentar da cadeira, ou seja, quanto maior a resistência muscular, melhor o equilíbrio corporal, medido por meio do teste da EEB (Tabela 4). Com o teste de impulsão horizontal, houve uma correlação direta e fraca, ou seja, quanto maior a potência muscular, melhor o equilíbrio, medido por meio do teste da EEB (Tabela 4). Com o teste de reprodução do ângulo articular do tornozelo direito houve uma correlação indireta e moderada, ou seja, quanto melhor a propriocepção do tornozelo direito, melhor o equilíbrio, medido por meio do teste da EEB (Tabela 4). Com o teste Mini Mental, houve uma correlação direta e moderada, ou seja, quanto melhor a função cognitiva, melhor o equilíbrio, medido por meio do teste da EEB (Tabela 4). Com o teste de impulsão horizontal houve uma correlação direta e moderada, ou seja, quanto maior a potência muscular, maior o AFA (Tabela 4). Com o teste de reprodução do ângulo articular do tornozelo direito e esquerdo houve uma correlação indireta e moderada, ou seja, quanto melhor a propriocepção do tornozelo direito e esquerdo, maior o AFA (Tabela 4). Com o teste Mini Mental houve uma correlação direta de intensidade moderada, ou seja, quanto maior a função cognitiva, melhor o equilíbrio, medido por meio do teste de AFA (Tabela 4). Com o teste de impulsão horizontal houve uma intensidade de correlação direta e forte, ou seja, quanto maior a potência muscular, melhor o equilíbrio, medido por meio do TAU (Tabela 5). Com o teste de reprodução do ângulo articular do tornozelo esquerdo houve uma intensidade de correlação direta e moderada, ou seja, quanto melhor a propriocepção do tornozelo esquerdo, melhor o equilíbrio, medido por meio do TAU (Tabela 5).

Tabela 1. Resultados da Escala de Equilíbrio de Berg nos subgrupos avaliados e resultado do teste T de Student.

Variáveis comparadas	n	Média	DP	P
Sexo feminino	9	44,11	8,13	0,698
Sexo masculino	12	45,50	7,73	
Sem deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de joelho	4	35,50	9,57	0,100
Com deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de joelho	12	47,42	5,84	
Sem deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de quadril	6	46,17	6,62	0,508
Com deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de quadril	10	43,40	9,59	
Sem deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de coluna	2	43,50	3,54	0,778
Com deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de coluna	14	44,57	9,04	
Sem deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de cabeça	2	45,00	5,66	0,913
Com deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de cabeça	14	44,36	8,96	
Sem deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de ombros	3	46,00	4,36	0,609
Com deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de ombros	13	44,08	9,26	
Com disfunção na acuidade visual	7	44,86	5,87	0,115
Sem disfunção na acuidade visual	8	49,63	4,78	
Com disfunção na acuidade auditiva	13	42,54	8,41	0,052
Sem disfunção na acuidade auditiva	7	48,86	5,08	
Com sintomas vestibulares	10	44,20	7,89	0,701
Sem sintomas vestibulares	11	45,55	7,92	

n= amostra; DP= desvio padrão; P=probabilidade.

Tabela 2. Resultados do Alcance Funcional Anterior nos subgrupos avaliados e resultado do teste T de Student.

Variáveis comparadas	n	Média	DP	P
Sexo feminino	18	13,47	6,35	0,576
Sexo masculino	20	12,30	6,45	
Sem deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de joelho	5	9,00	2,92	0,027*
Com deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de joelho	15	14,53	7,21	
Sem deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de quadril	7	14,14	8,75	0,689
Com deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de quadril	13	12,62	5,82	
Sem deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de coluna	2	16,50	7,78	0,633
Com deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de coluna	18	12,78	6,82	
Sem deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de cabeça	2	11,500	0,707	0,312
Com deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de cabeça	18	13,33	7,15	
Sem deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de ombros	4	11,50	1,29	0,316
Com deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de ombros	16	13,56	7,56	
Com disfunção na acuidade visual	9	11,00	3,04	0,061
Sem disfunção na acuidade visual	12	15,88	7,54	
Com disfunção na acuidade auditiva	23	11,93	5,50	0,394
Sem disfunção na acuidade auditiva	11	14,55	8,19	
Com sintomas vestibulares	19	11,32	5,73	0,177
Sem sintomas vestibulares	14	14,25	6,19	

n= amostra; DP= desvio padrão; P=probabilidade, \* – há significância.

Tabela 3. Resultados do Apoio Unipodal direito e esquerdo nos subgrupos avaliados e resultado do teste T de Student.

Variáveis comparadas	Apoio Unipodal direito				Apoio Unipodal esquerdo			
	n	Média	DP	P	n	Média	DP	P
Sexo feminino	11	2,70	2,11	0,376	11	3,77	4,78	0,437
Sexo masculino	11	4,07	4,48		11	2,49	2,38	
Sem deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de joelho	2	2,655	0,99	0,272	3	4,30	4,35	0,795
Com deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de joelho	11	4,40	4,36		10	3,51	3,98	
Sem deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de quadril	5	6,49	5,32	0,202	6	2,78	3,20	0,449
Com deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de quadril	8	2,66	2,31		7	4,47	4,50	
Sem deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de coluna	2	1,93	1,65	0,207	2	1,240	0,22	0,042 *
Com deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de coluna	11	4,53	4,26		11	4,14	4,09	
Sem deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de cabeça	2	2,06	1,84	0,273	2	2,58	2,12	0,572
Com deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de cabeça	11	4,51	4,27		11	3,89	4,17	
Sem deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de ombros	3	5,59	6,25	0,666	3	2,04	1,77	0,237
Com deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de ombros	10	3,70	3,49		10	4,19	4,28	
Com disfunção na acuidade visual	8	3,30	3,96	0,419	8	1,68	1,67	0,208
Sem disfunção na acuidade visual	7	4,92	3,54		7	4,19	4,52	
Com disfunção na acuidade auditiva	14	1,95	1,73	0,192	14	2,00	2,20	0,251
Sem disfunção na acuidade auditiva	6	4,46	3,91		6	4,70	4,89	
Com sintomas vestibulares	10	3,00	3,70	0,641	11	2,44	3,15	0,535
Sem sintomas vestibulares	9	3,79	3,56		8	3,50	3,89	

n – amostra; DP – desvio padrão; P – probabilidade; \* – há significância.

Tabela 4. Correlação de Pearson entre a Escala de Berg e o AFA as demais variáveis.

Variáveis comparadas	Escala de Equilíbrio de Berg		AFA	
	R	P	R	P
Levantar e sentar da cadeira	0,670	0,002*	0,291	0,189
Arremesso da bola medicinal	0,212	0,383	0,171	0,472
Impulsão horizontal	0,580	0,023*	0,510	0,031*
IMC	-0,481	0,051	-0,371	0,057
Peso	0,020	0,938	-	-
Altura	0,474	0,055	-	-
Idade	-0,277	0,225	0,139	0,405
TCC	-0,258	0,272	-0,243	0,141
TRAATD	-0,615	0,005*	-0,628	0,001*
TRAATE	-0,394	0,118	-0,472	0,004*
TRAAJD	-0,179	0,478	0,198	0,254
TRAAJE	0,296	0,232	0,189	0,270
TRAAQD	-0,132	0,625	-0,258	0,168
TRAAQE	-0,371	0,142	-0,042	0,822
SS	0,321	0,194	0,303	0,072
SP	-0,133	0,597	-0,039	0,823
MM	0,562	0,008*	0,618	0,001*

\* Significância estatística

R – Intensidade da correlação; P – probabilidade.

TCC - Teste de cinestesia cervical, TRAATD- Teste de reprodução do ângulo articular de tornozelo direito, TRAATE - Teste de reprodução do ângulo articular de tornozelo esquerdo, TRAAJD- Teste de reprodução do ângulo articular de joelho direito, TRAAJE- Teste de reprodução do ângulo articular de joelho esquerdo, TRAAQD- Teste de reprodução do ângulo articular de quadril direito, TRAAQE- Teste de reprodução do ângulo articular de quadril esquerdo, SS - Sensibilidade Superficial, SP - Sensibilidade Profunda e MM - Mini Mental.

Tabela 5 - Correlação de Pearson entre Apoio unipodal direito e esquerdo e as demais variáveis.

Variáveis comparadas	R (D)	P (D)	R (E)	P (E)
Levantar e sentar da cadeira	0,305	0,204	0,054	0,833
Arremesso da bola medicinal (m)	0,316	0,232	0,105	0,699
Impulsão horizontal (m)	0,763	0,001*	0,427	0,128
IMC	-0,257	0,319	-0,263	0,308
Idade	-0,320	0,146	-0,066	0,770
TCC	-0,119	0,606	-0,062	0,790
TRAATD	-0,259	0,269	-0,258	0,272
TRAATE	-0,185	0,449	-0,322	0,178
TRAAJD	-0,181	0,445	-0,153	0,533
TRAAJE	0,319	0,171	0,380	0,109
TRAAQD	-0,287	0,233	-0,216	0,374
TRAAQE	-0,032	0,892	0,484	0,036*
SS	0,156	0,513	0,415	0,077
SP	-0,375	0,104	-0,117	0,632
MM	0,339	0,123	-	-

\*Significância estatística

R – Intensidade da correlação; P – probabilidade. TCC - Teste de cinestesia cervical, TRAATD- Teste de reprodução do ângulo articular de tornozelo direito, TRAATE - Teste de reprodução do ângulo articular de tornozelo esquerdo, TRAAJD- Teste de reprodução do ângulo articular de joelho direito, TRAAJE- Teste de reprodução do ângulo articular de joelho esquerdo, TRAAQD- Teste de reprodução do ângulo articular de quadril direito, TRAAQE- Teste de reprodução do ângulo articular de quadril esquerdo, SS - Sensibilidade Superficial, SP - Sensibilidade Profunda e MM - Mini Mental.

## 5 – Discussão e Conclusões

A análise dos dados obtidos com este estudo evidenciou que não houve diferença significativa entre o equilíbrio corporal avaliado pelos testes de EEB e AFA e as variáveis avaliadas nesses idosos, exceto para a interpretação de joelho no AFA. Houve diferença significativa entre indivíduos com e sem disfunção na auto-percepção do alinhamento da coluna quanto ao tempo de apoio unipodal esquerdo. A correlação entre os valores da EEB e as variáveis quantitativas mostrou que quanto pior o equilíbrio, menor a resistência muscular, menor a potência muscular, pior a propriocepção do tornozelo direito e pior a função cognitiva. A correlação entre os valores do teste de AFA e as demais variáveis quantitativas mostrou que quanto pior o equilíbrio, menor a potência muscular, pior a propriocepção do tornozelo, e menor a função cognitiva. A correlação entre os valores do TAU direito e as demais variáveis

quantitativas mostrou que quanto pior o equilíbrio estático, pior a potência muscular e pior a propriocepção do tornozelo esquerdo. A comparação para os demais testes não evidenciou significância.

O equilíbrio envolve a interação de vários fatores e exige estímulos visuais, do sistema vestibular, proprioceptores, força muscular e mobilidade articular do indivíduo,<sup>24</sup> sendo que sua alteração pode decorrer das mudanças fisiológicas do próprio envelhecimento ou de alguma doença.<sup>25</sup> O déficit de equilíbrio é consequência da alteração na interação entre fatores biomédicos, fisiológicos, psicossociais e ambientais.<sup>26</sup> Os fatores de risco para quedas podem ser divididos em dois tipos, os fatores de risco intrínsecos (idade avançada, sexo feminino, estatura, massa corporal baixa, déficit cognitivo, doenças musculoesqueléticas, distúrbios do equilíbrio e deficiências sensoriais), e os extrínsecos (institucionalização, estilo de vida inativo, desnutrição e fatores relacionados com o ambiente)<sup>27,28</sup> Este estudo propôs avaliar alguns dos fatores intrínsecos em idosos institucionalizados e sua relação com o equilíbrio.

O controle postural do corpo é o resultado da integração, pelo sistema nervoso central, de estímulos oriundos das aferências proprioceptivas do sistema somatosensorial cervical, do aparelho vestibular e da visão. Dessa maneira, qualquer comprometimento na integração dessas informações pode dar origem ao desequilíbrio corporal.<sup>29</sup> Apesar disso, não foi encontrada relação significativa entre o equilíbrio corporal avaliado pela EEB, AFA e TAU e a acuidade visual, os sintomas vestibulares e a acuidade auditiva, nem entre o TCC e o equilíbrio. Talvez esses resultados não tenham sido significativos devido ao número de idosos limitado deste estudo.

Neste estudo não foi encontrada relação entre a sensibilidade superficial e o equilíbrio, mas foi encontrado que quanto melhor a propriocepção do tornozelo direito e esquerdo, e do quadril esquerdo, melhor o equilíbrio. Foi também encontrado que quanto melhor a propriocepção do tornozelo direito e esquerdo, melhor alcance funcional anterior. As estratégias de tornozelo e quadril são descritas na literatura como importantes para manter o controle postural e podem ser influenciadas pelo membro inferior dominante, sendo que no sentido ântero-posterior o papel do tornozelo é limitado<sup>30</sup> e quando reduzido, é utilizada a estratégia de quadril<sup>31</sup> A estratégia de equilíbrio se inicia nos músculos da articulação do tornozelo e segue para a coxa e músculos do tronco, e são fundamentais para a realização dos testes propostos, pois é necessário controle postural estático e dinâmico para a realização de qualquer tarefa e ao mesmo tempo manter-se em equilíbrio.<sup>32</sup>

Contraditoriamente, neste estudo também foi observado que os indivíduos com deficiência na auto-percepção do alinhamento postural de joelho apresentaram maior AFA, ou seja, foram mais capazes de se deslocarem dentro de seu limite anterior de estabilidade.

A imagem corporal foi inicialmente descrita em 1994, como a imagem que a pessoa tem do próprio corpo.<sup>33</sup> A partir desse conceito, este estudo confrontou a percepção que o indivíduo possui sobre o seu alinhamento corporal e as imagens obtidas pela avaliação postural realizada na fotogrametria. Esperávamos que os sujeitos com deficiência na auto-percepção do alinhamento postural tivessem um desempenho pior no AFA, já que isso poderia estar associado à deficiência na propriocepção ou na função cognitiva.

Fernandes et al (2008)<sup>34</sup> avaliaram a correlação entre a função cognitiva e o equilíbrio e demonstraram que o equilíbrio não está relacionado com a capacidade cognitiva, mas pode contribuir para a institucionalização. Esse resultado difere do estudo de Susan et al. 2014,<sup>35</sup> feito com 24 mulheres com média de idade de 76,18 anos, que investigou a associação entre a cognição e a função de equilíbrio através de seis testes clínicos de equilíbrio, quatro testes cognitivos, e duas medidas da função física, e encontrou uma associação entre os mesmos, sendo que um mal desempenho em testes cognitivos está relacionada com uma função mais pobre do equilíbrio, principalmente sob a dupla tarefa. Sabe-se que o envelhecimento promove diminuição do volume e peso cerebral, especialmente nos lobos frontais, temporais e no complexo amígdala-hipocampal (relacionada com o aprendizado e memória), mas os mecanismos que ligam a cognição e a função de equilíbrio entre os idosos não são totalmente compreendidos (Susan et al.; 2014).<sup>35</sup>

Outro sistema relacionado com o equilíbrio é o efector, no qual estão incluídos a amplitude de movimento, flexibilidade, força muscular, alinhamento postural, resistência e torque.<sup>36</sup> A correlação entre os valores da EEB e as variáveis quantitativas demonstrou que quanto maior a resistência e a potência muscular, melhor o equilíbrio, ao mesmo tempo em que a correlação entre os valores do AFA e as demais variáveis quantitativas demonstrou que quanto maior a potência muscular, melhor o equilíbrio. Diversos estudos têm reportado a relação do envelhecimento com alterações musculoesqueléticas e suas consequências para o equilíbrio, uma vez que o processo de envelhecimento envolve alterações morfológicas e funcionais que culminam na redução da massa muscular e da função ao longo dos anos<sup>37</sup>.

38

O mecanismo da perda da massa muscular é bem fundamentado atualmente e sabe-se que este está relacionado com a perda de ambas as unidades motoras lenta (tipo I) e rápida (tipo II), acompanhada de uma perda acentuada de unidades motoras rápidas, e associados a uma conversão de fibras do tipo II em fibras do tipo I.<sup>39</sup> A perda dessas fibras causa uma redução da capacidade de geração rápida de contração muscular, ou seja, uma redução da potência muscular.

Além dessas alterações, também são descritas na literatura, a ocorrência de atrofia das fibras musculares<sup>40,41</sup> perda da capacidade de geração de energia das fibras remanescentes<sup>39</sup> perda da capacidade regenerativa do músculo<sup>41</sup> devido a perda no número e função das células satélites musculares<sup>39</sup> infiltração de tecido conjuntivo e gorduroso no tecido muscular<sup>40</sup> comprometimento da velocidade de condução das fibras musculares<sup>41</sup> e da eficiência no recrutamento de unidades motoras.<sup>42</sup> Essas mudanças, em associação com o maior comprometimento dos membros inferiores<sup>43</sup>, trazem consequências negativas para a produção de força muscular<sup>39</sup> potência e resistência, que comprometem o equilíbrio corporal em idosos. Devido a todas essas alterações e devido a fundamental importância dessas funções para o equilíbrio, era esperado neste estudo que a redução da força e da potência muscular estivessem associado ao equilíbrio. Porém, não foram encontrados estudos que comparassem a relação entre a potência e resistência muscular com o equilíbrio em idosos.

Além das alterações nesses sistemas, existem também relações com outros fatores intrínsecos dos idosos com o equilíbrio, como a idade. Não foram encontradas neste estudo correlações entre a idade, IMC, massa e altura, com o equilíbrio. Este resultado difere do estudo de Maciel & Guerra (2005),<sup>26</sup> no

qual foram encontradas associações significativas entre as variáveis sociodemográficas idade acima de 75 anos, sexo feminino, escolaridade baixa, estado civil (casado), a não realização de atividades nas horas livres e a percepção de saúde ruim com a presença de déficit de equilíbrio.

Algumas limitações do estudo merecem menção. Entre elas incluem-se o pequeno número da amostra, a inclusão de apenas uma instituição de longa permanência no estudo, a incapacidade de muitos idosos de realizar os testes e as barreiras físicas encontradas no local para a realização dos testes.

Os resultados encontrados neste estudo são de relevância clínica para a identificação das possíveis causas da redução do equilíbrio em idosos institucionalizados e sua recomendação de um tratamento voltado para as atuais necessidades dos idosos avaliados. Porém, devido ao limitado número da amostra, os resultados aplicam-se para os idosos estudados na instituição e, portanto, não podem ser traduzidos para a população em geral. Dessa forma, sugerem-se mais estudos com uma amostra maior, para confirmar ou apontar os fatores mais fortemente associados com o déficit de equilíbrio em idosos institucionalizados.

## 6 - Referências Bibliográficas

1. GARRIDO, RO; MENEZES, PR. *O Brasil está envelhecendo: boas e más notícias por uma perspectiva epidemiológica*. Rev Saúde Pública. vol.37, n.3, p.3-6, 2002.
2. SEBELIUS, K; FRIEDEN, TR; SONDIK, EJ. *Healthy people 2010 final review*. U.S. Department of health and human services. p.1-560, 2012.
3. ZIJLSTRA, A; MANCINI, M; CHIARI, L; ZIJLSTRA, W. *Biofeedback for training balance and mobility tasks in older populations: a systematic review*. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, vol.58, n.7, p.1-15, 2010.
4. RUBENSTEIN, LZ. *Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention*. Age Ageing, vol.35, n.2, p.37-41, 2006.
5. CHOU, CH; HWANG, CL; WU, YT. *Effect of Exercise on Physical Function, Daily Living Activities, and Quality of Life in the Frail Older Adults: A Meta-Analysis*. Arch Phys Med Rehabil. vol.93, 2012.
6. RYDWIK, E; FRÄNDIN, K; AKNER, G. *Systematic Review - Effects of physical training on physical performance in institutionalized elderly patients (70+) with multiple diagnoses*. Age and Ageing, British Geriatrics Society, vol.33, n.1, p.13-23, 2004.
7. CARVALHAES, N; ROSSI, E; PASCHOAL, S; PERRACINI, N; PERRACINI, M; RODRIGUES, RAP. Quedas. In: *Congresso Paulista de Geriatria e Gerontologia 1; Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, p.5-18, 1998.
8. NASH, KCM. *The effects of exercise on strength and physical performance in frail older people: A Systematic Review*. Reviews in clinical gerontology, vol.22, n.4, p.274-285, 2012.
9. MYERS, AH; BAKER, SP; NATTA, MLV. *Risk factors associated with falls and injuries among elderly institutionalized persons*. American Journal of Epidemiology, vol.133, n.11, p.1179-90, 1991.
10. BENSON, C; LUSARDI, P. *Neurologic Antecedents to Patient Falls*. Journal of Neuroscience Nursing, vol.27, n.6, p.331-7, 1995.

11. FABRICIO, SCC; RODRIGUES, RAP; COSTA JÚNIOR, ML. *Causas e Consequências de quedas de idosos atendidos em hospital público*. Rev. Saúde Pública, vol.38, n.1, p.93-9, 2004.
12. LINHARES, CRC; COELHO, VLD; GUIMARÃES, RM; CAMPOS, APM; CARVALHO, NT. *Perfil da clientela de um ambulatório de geriatria do Distrito Federal*. Psicologia: reflexão e Crítica, vol.16, n.2, p.319-26, 2003.
13. TEASDALE, N; STELMACH, GE; BREUNIG, A; MEEUWSEN, HJ. *Age differences in visual sensory integration*. Exp Brain Res. vol.85, n.3, p.691-696, 1991.
14. RAAB, DM; ADRE, JC; MCADAM, M; SMITH, EL. *Light resistance and stretching exercise in elderly women: effect upon flexibility*. Arch Phys Med Rehabil. vol.69, n.4, p.268-72, 1988.
15. BALOH, RW; YING, SH; JACOBSON, KM. *A longitudinal study of gait and balance dysfunction in normal older people*. Archives Neurology, vol.60, n.6, p.635-9, 2003.
16. MIYAMOTO, ST; LOMBARDI, JI; BERG, KO; RAMOS, LR; NATOUR, J. *Brazilian version of the Berg balance scale*. Braz J Med Biol Res, vol.37, p.1411-21, 2004.
17. DUNCAN, PW; WEINER, D; STUDENTSKI, SA. *Functional reach a new clinical measure of balance*. J Gerontol, vol.45, p.192-7, 1990.
18. SPRINGER, BA; MARIN, R; CYHAN, T; ROBERTS, H; GILL, NW. *Normative Values for the Unipedal Stance Test with Eyes Open and Closed*. J. Ger. Phys. Ther., vol.30, n.1, p.8-15, 2007.
19. RIKLI, R; JONES, J. *Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults*. J Aging Phys Act, vol.7, p.129-81, 1999.
20. COMMITTEE OF EXPERTS ON SPORTS RESEARCH: EUROFIT. *Handbook for the Eurofit tests of physical fitness*. 2nd ed. Strasbourg: Council of Europe, 1993.
21. KASTEN, P.; MAIER, M.; RETTIG, O.; RAISS, P.; WOLF, S.; LOEW, M. *Proprioception in total, hemi- and reverse shoulder arthroplasty in 3D motion analyses: a prospective study*. Int Orthop, vol. 33, n. 6, p.1641-7, 2009.
22. REIS, F. J. J.; MAFRA, B.; MAZZA, D.; MARCATO, G.; RIBEIRO, M.; ABSALÃO, T. *Avaliação dos distúrbios do controle sensorio-motor em pessoas com dor cervical mecânica: uma revisão*. Fisioter. Mov., Curitiba, vol. 23, n. 4, p. 617-626, out./dez., 2010.
23. *Envelhecimento e saúde da pessoa idosa*. In: Cadernos de Atenção Básica, n. 19 (Série A. Normas e Manuais Técnicos). Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
24. SHUPERT C. & HORAK F. *Balance and Aging*. Vestibular Disorders Association. Oregon Health & Science University.
25. BORAH D.; WADHWA S.; SINGH U.; VADAV S.L.; BHATTACHARJEE M.; SINDHU V. *Age Related Changes in Postural Stability*. Indian J Physiol Pharmacol, vol.51 (4): 395-404; 2007.
26. MACIEL, A.C.C & GUERRA, R.O. *Prevalência e fatores associados ao déficit de equilíbrio em idosos*. R. bras. Ci e Mov. vol.13, n. 6, p. 37-44, 2005.
27. TINETTI, M.E; DOUCETTE, J; CLAUS, E; MAROTTOLI R. *Risk factors for serious injury during falls by older persons in the community*. J Am Geriatr So. vol.43, n. 11, p. 1214-21, 1995.
28. KARLSSON, MK.; VONSCHWELOV, T.; KARLSSON, C.; CÖSTER, M.; BJÖRN, E. R. *Prevention of falls in the elderly: A review*. J Public Health. vol.24, n. 3, p. 747-62, 2013.

Excluído:

29. GRETERS, M.E; BITTAR, R.S.M; BOTTINO, M.A; GRETERS, P.M. *Avaliação do Tratamento Fisioterápico na Vertigem Cervical (Estudo Preliminar)*. *Arq. Int. Otorrinolaringol.* vol.11, n. 4, p. 406-410, 2007.
30. WINTER, D.A.; PRINCE, F.; STERGIU, P.; POWELL C. *Mediallateral and anterior-posterior motor responses associated with centre of pressure changes in quiet standing*. *Neurosci Res Commun.* vol. 12, p. 141-148, 1993.
31. WINTER, D.A. *Human balance and posture control during standing and walking*. *Gait & Posture.* vol. 3, p. 193-214, 1995.
32. SHUMWAY-COOK A & WOOLLACOTT M.H. *Motor control : theory and practical applications*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 1995.
33. SCATOLIN, H.G. *A imagem do corpo: as energias construtivas da psique*. *Psic. Rev.* vol. 21, n. 1, p. 115-120, 2012.
34. FERNANDES, V.; FREITAS, S.T.T.; BASSI, A.Z. *Idosos asilados: análise comparativa entre o déficit de equilíbrio. O déficit cognitivo e a capacidade funcional*. *Revista OMNIA saúde.* vol. 5, n.1, p. 29-34, 2008.
35. MUIR-HUNTER, S. W.; CLARK, J.; MCLEAN, S.; PEDLOW, S.; HEMMEN, A. V.; ODASSO, M. M.; OVEREND, T. *Identifying Balance and Fall Risk in Community-Dwelling Older Women: The Effect of Executive Function on Postural Control*. *Physiotherapy Canada.* vol. 66, n. 2, p.179–186, 2014.
36. Rebelatto, J. R. & Morelli, J. G. S. *Fisiologia geriátrica. A prática da Assistência ao idoso*, 2007, Monole.
37. LEXELL, J.; TAYLOR, CC.; SJOSTROM, M. *What is the cause of the ageing atrophy? Total number, size and proportion of different fiber types studied in whole vastus lateralis muscle from 15- to 83-year-old men*. *J Neurol Sci.* vol.84, n. 2–3, p. 275–294, 1988.
38. DESCHENES, M.R. *Effects of aging on muscle fibre type and size*. *Sports Med.* vol.34, n. 12, p. 809–824, 2004.
39. LANG, T.; STREEPER, T.; CAWTHON, P.; BALDWIN, K.; TAAFFE, D.R.; HARRIS, T.B. *Sarcopenia: etiology, clinical consequences, intervention, and assessment*. *Osteoporos Int.* vol.21, p. 543–559, 2010.
40. GREENLUND, L. J.; NAIR, K. S. *Sarcopenia - consequences, mechanisms, and potential therapies*. *Mech Ageing Dev.* vol.124, p. 287–299, 2003.
41. BROOKS, S. V.; FAULKNER, J. A. *Skeletal muscle weakness in old age: underlying mechanisms*. *Med Sci Sports Exerc.* vol.26, p. 432–439, 1994.
42. CELICHOWSKI, J. *Mechanisms underlying the regulation of motor unit contraction in the skeletal muscle*. *J Physiol Pharmacol.* vol.51, p. 17–33, 2000.
43. CANDOW, D. G. & CHILIBECK, P. D. *Differences in size, strength, and power of upper and lower body muscle groups in young and older men*. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* vol.60, n. 2, p. 148–156, 2005.