

ANÁLISE CINEMÁTICA DA MARCHA EM IDOSOS PRATICANTES E NÃO PRATICANTES DE EXERCÍCIO FÍSICO

Matheus BECKER¹
Mateus HOFFELDER¹
Lissandro DORST²
demarcobecker@hotmail.com

RESUMO

Introdução: Os membros inferiores do corpo humano tem a função de sustentação e equilíbrio de toda massa corpórea, sendo principalmente requerida na idade avançada, podendo desacelerar e acelerar a cada passo, erguer cargas, além de sustentar a massa corporal e suportar impactos recebidos constantemente. Com a idade avançada os idosos podem alterar sua marcha por conta de vários fatores que vão determinar seus aspectos de locomoção. **Objetivo:** Analisar cinematicamente a marcha em idosos praticantes e não praticantes de exercício físico. **Materiais e Métodos:** Para análise cinemática bidimensional foi utilizado uma câmera de marca Canon, cuja frequência de aquisição das imagens será de 60 Hz. Para a edição de imagens foi utilizado o programa Adobe Premiere Pro CS 3.0. Para processamento dos dados foi utilizado o sistema de análise cinemático de videografia bidimensional SemiTwiner Pro. **Resultados:** Constatou-se na maioria das variáveis diferenças significativas quando comparado a literatura e entre os grupos praticantes e não praticantes de exercícios físico. **Conclusão:** Com base nos resultados do presente estudo é possível concluir que a marcha de idosos apresenta diferenças significativas quando comparada entre os grupos praticantes e não praticantes de exercício físico. Conclui-se também que nessa faixa etária os idosos realizem atividade física voltadas ao bem-estar físico, mental e espiritual, juntamente com a prática regular de exercícios físicos.

Palavras-chave: Cinemática, Marcha, Idoso.

Acadêmico do Curso de Educação Física Bacharelado¹

Orientador do Curso de Educação Física Bacharelado²

1 INTRODUÇÃO

O crescimento populacional de idosos vem aumentando nos últimos anos. A faixa etária acima de 60 anos é a faixa que mais cresce na população brasileira, assim como em outros países em desenvolvimento. Para se obter o índice de envelhecimento deve-se comparar o número de pessoas com 60 anos ou mais para cada 100 crianças menores de 15 anos de idade. No Brasil, no ano de 2016 o índice de envelhecimento chega a 36% e tem-se uma estimativa de aumento para o ano de 2030 podendo chegar a 76% (IBGE, 2010).

Por conta desse aumento na expectativa de vida da população, a qualidade de vida foi posta como um fator positivo para reduzir situações e riscos que comprometem a vida dos idosos. Tendo em vista, a Organização Mundial da Saúde (OMS) incorporou a noção do bem estar físico, reforçando a qualidade de vida e a saúde, até mesmo, para garantir a não sobrecarga dos sistemas de saúde (CARVALHO FILHO e PAPALÉO, 2000).

O envelhecimento é um processo natural da vida, que cada pessoa passa pelo último estágio de sua existência e é definido por Meirrelles (2000) como um processo dinâmico e progressivo, por conta de modificações tanto morfológicas, biológicas, bioquímicas, psicológicas e funcionais, portanto, ocorrendo como Moreira (1998), preconiza, fragilidade ou invalidez, déficit de velocidade de raciocínio e comportamentos isolados. Conforme Pereira, Basques e Marra (1999), oportunizando a quebra do padrão normal da marcha, dificultando o movimento, ocasionando maior vulnerabilidade e influenciando na perda da capacidade de adaptação da pessoa ao meio aonde vive.

De acordo com Hall (2000), a biomecânica é um campo multidisciplinar, que utiliza instrumentos da mecânica para identificação e compreensão desses movimentos, como por exemplo a cinemática, aonde relaciona-se com nosso estudo. Em relação Sullivan e Schmitz (1993), diz que a cinemática do grego “movimento”, é compreendida por variáveis que mostram ângulos articulares. Já Campos (2000) descreve que, além do envolvimento da cinemática com descrições do movimento humano, inclui-se também, variações de tipos de movimentos que estão ocorrendo.

Segundo Sullivan e Schmitz (1993), durante a perambulação podemos observar de acordo com a cinemática, ciclos da marcha relacionados com porcentagem,

envolvendo fases de todo o período da trajetória. Este ciclo é dividido em duas fases sendo, apoio e balanço, e dois períodos de sustentação.

A fase de apoio é o período entre o toque do pé conhecido como (0%) e a elevação do mesmo pé que é conhecido como (62%). A fase de balanço ou oscilação que corresponde ao início da elevação do pé sendo (38%) e é finalizado com o mesmo pé encostando no solo, que é conhecido como (100%) (ROSE e GAMBLE, 2007).

Para Konin (2006), o processo de compreensão do que a marcha normal e como ela ocorre, e de extrema importância para profissionais que pretendam se dedicar e avaliar a marcha.

A análise da marcha é um das principais ferramentas para detectar riscos funcionais relacionados à locomoção, estudos têm se dedicado à investigar a locomoção do ser humano caracterizando como marcha patológica (SANTOS 2008 *et al. apud* SACCO *et al*, 2001)

Segundo Rose e Gamble (2007), embora os efeitos da velhice são amplamente aceitos como inevitáveis, o exercício podem diminuir ou ao mesmo impedir os efeitos indesejáveis, prevenindo assim, muitos riscos com o decorrer da idade. Para Santarem (2012), numerosas evidências documentam que os exercícios resistidos são os mais eficientes e seguros para impedir e reverter situações prejudiciais, contribuindo de maneira significativa para a manutenção da aptidão física do idoso, seja na sua vertente da saúde como nas capacidades funcionais.

Sendo assim, de acordo com todas as informações apresentadas anteriormente, o objetivo deste trabalho foi analisar cinematicamente a marcha em idosos praticantes e não praticantes de exercício físico.

2 MÉTODOS

O presente projeto seguiu todos os procedimentos éticos de pesquisa seguindo as técnicas adequadas descritas na literatura e não implicou em qualquer risco físico, psicológico ou moral ou prejuízo aos indivíduos participantes. O estudo cumprirá as “Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos” (466/12) editadas pela Comissão Nacional de Saúde e foi aprovado pelo Comitê de

Ética com Seres Humanos do Centro Universitário Assis Gurgacz– FAG, sob o parecer de número 1.768.220 e registro do CAAE: 57463816.7.0000.5219.

O presente estudo foi realizado nos espaços internos da Academia de Exercício Físico do município de Céu Azul – Paraná.

Após a liberação da realização da presente pesquisa, concedida pela administração da equipe, foi marcado um dia, local e horário adequado para a realização da coleta dos dados. No dia da coleta, foi entregue aos idosos um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e um termo de autorização do uso de imagens que foi lido e devidamente assinado.

A pesquisa trata-se de um estudo descritivo, realizado de maneira transversal. A amostra foi composta de 20 idosos, aonde foram divididos em grupo ativos, sendo 10 idosos praticantes de exercício físico como a musculação (academia) a pelo menos um ano, tendo como idade média de $71,3 \pm 6,48$ anos e grupo inativos, sendo 10 idosos não praticantes de exercício físico (Posto de saúde) com idade média de $73,8 \pm 7,08$ anos.

A coleta de dados foi realizada em duas etapas: inicialmente foi aplicado o questionário Internacional de Atividade Física – Versão Curta (IPAQ), a fim de verificar o nível de atividade física do idoso.

Posteriormente, foi utilizada para a aferição da massa corporal uma balança antropométrica digital; para a medida de estatura foi utilizada um estadiômetro de parede e para o comprimento do membro inferior, foi utilizado uma fita métrica.

Para análise cinemática bidimensional foi utilizada uma câmera da marca Canon, cuja frequência de aquisição das imagens foi de 60 Hz. Para a edição de imagens foi utilizado o programa Adobe Premiere Pro CS3 3.0. Para processamento dos dados foi utilizado o sistema de análise cinemático de videografia bidimensional Simi Twinner Pro, do laboratório de Biomecânica do Curso de Educação Física do Centro Universitário Assis Gurgacz. Para realização da calibragem do sistema foram utilizadas duas réguas com metro de dimensão.

Na segunda etapa (análise da marcha), inicialmente foi filmado o calibrador, que ficou centrado e posicionado no ponto médio da distância que foi percorrida pela marcha (10m).

O posicionamento da câmera esteve no plano sagital do movimento. Foi solicitado a cada idoso que a marcha fosse realizada de forma natural. Cada idoso realizou a marcha por diversas vezes, sendo que após um período de adaptação foi

iniciada a gravação do movimento. Para o presente estudo foi analisado um ciclo da marcha, sendo as seguintes variáveis cinemáticas:

Variáveis temporais:

- Tempo de duplo apoio (1AD/2AD): tempo em que os dois pés estão em contato com o solo durante um ciclo do andar, vai do contato do calcanhar de um dos pés até a retirada do pé contralateral. Existem em um ciclo dois duplos apoios, o 1º e 2º.

- Tempo de apoio simples (AS/DIR – AS/ESQ): tempo em que somente um dos pés está em contato com o solo, vai do contato inicial do calcanhar até a retirada deste mesmo pé do solo. Existe em um ciclo um apoio simples (direito ou esquerdo).

- Tempo do passo (TP/DIR – TP/ESQ): tempo entre contato inicial do calcanhar de um dos pés até o contato do calcanhar do pé contralateral. Existe o tempo do passo direito e o tempo do passo esquerdo.

- Tempo de balanço (FB/DIR – FB/ESQ): tempo em que o pé está no ar, começa no momento em que os dedos começam a deixar o solo até o início do contato do calcanhar com o solo. Existe o tempo de balanço direito e o tempo de balanço esquerdo.

- Tempo total do ciclo (ou da passada) (TPASS): tempo entre dois toques sucessivos de um ponto de referência de um mesmo pé.

Variáveis espaciais:

- Comprimento do passo (CP/DIR – CP/ESQ): distância entre o contato do calcanhar do pé contralateral, na direção do deslocamento do passo direito e o comprimento do passo esquerdo.

- Comprimento do ciclo ou passada (CPASS): distância entre o contato inicial do calcanhar de um pé até o próximo contato do calcanhar do mesmo pé, na direção do deslocamento, ou seja, dois toques sucessivos do mesmo pé. Cada passada é composta por um comprimento do passo direito e um do passo esquerdo.

Variável espaço-temporal:

- Velocidade da marcha (VPASS): tempo gasto para percorrer a distância do ciclo da marcha.

Os dados obtidos foram submetidos a tratamentos estatísticos descritivos da medida de tendência central (média) e das medidas de variabilidade (desvio padrão e seu coeficiente de variação), através do programa SPSS 22.0.

A normalidade dos valores de todas as variáveis em cada grupo foi estimada previamente através do teste de *Shapiro – Wilk*. Para realizar a comparação das

variáveis entre os indivíduos foi utilizado o Teste *Mann – Whitney*. Para amostras independentes nas médias das variáveis, de acordo com as classes de grupo ‘ativos x inativos’ e comparados com os valores encontrados na literatura foi utilizado o Teste *T Student*, com significância de 5% (0,05).

Para verificar a correlação existente entre as variáveis deste estudo foi realizado o teste de Correlação Linear de *Pearson*.

Os valores relativos às variáveis temporais foram expressos em porcentagem em relação ao tempo da passada (TPASS), já as variáveis espaciais foram expressas normalizadas com a estatura (h) dos indivíduos e com o comprimento de membro inferior (mi) dos mesmos.

3 RESULTADOS

Para a tabulação dos resultados e tratamento de estatística, a amostra do presente estudo foi dividida em dois grupos: Ativos (idosos praticantes de exercício físico) e Inativos (idosos não praticantes de exercício físico).

Através do teste de normalidade de *Shapiro – Wilk* verificou-se que a maioria das variáveis apresentou distribuição de probabilidades normal, onde se encontra normalidade nas variáveis quando $p > 0,05$. Para o grupo ‘ativos’, apenas os dados de AS/DIR e FB/ESQ não apresentaram distribuição normal ($p \leq 0,05$). Os valores de probabilidade (p) do teste de *Shapiro-Wilk* foram de: 0,211 (1AD), 0,512 (2AD), 0,058 (AS/ESQ), 0,027 (AS/DIR)*, 0,424 (TP/ESQ), 0,384 (TP/DIR), 0,027 (FB/ESQ)*, 0,058 (FB/DIR), 0,533 (TPASS), 0,499 (CP/ESQ h), 0,482 (CP/ESQ mi), 0,426 (CP/DIR h), 0,404 (CP/DIR mi), 0,664 (CPASS), 0,690 (VPASS).

Para o grupo ‘inativos’ todas as variáveis apresentaram distribuição normal. Os valores do teste de *Shapiro – Wilk* do grupo ‘inativos’ foram de: 0,360 (1AD), 0,860 (2AD), 0,645 (AS/ESQ), 0,685 (AS/DIR), 0,070 (TP/ESQ), 0,071 (TP/DIR), 0,685 (FB/ESQ), 0,645 (FB/DIR), 0,547 (TPASS), 0,669 (CP/ESQ h), 0,685 (CP/ESQ mi), 0,590 (CP/DIR h), 0,846 (CP/DIR mi), 0,560 (CPASS), 0,179 (VPASS).

Os valores dos dados descritivos de média, desvio padrão e coeficiente de variação dos dois grupos da amostra, estão expostos na Tabela 1.

Tabela 1 - Dados descritivos de média, desvio padrão e coeficiente de variação da amostra

Variável ¹	Grupo	M ²	DP	CV (%)	Sig. (p)
Idade (anos)	Ativos	71,30 ^a	6,48	9,09	0,42
	Inativos	73,80 ^a	7,08	9,60	
Estatura (m)	Ativos	1,54 ^a	0,05	3,14	0,45
	Inativos	1,56 ^a	0,08	5,15	
Peso Corporal (Kg)	Ativos	57,38 ^a	9,42	16,41	0,08
	Inativos	65,98 ^a	10,96	16,61	
IMC	Ativos	23,80 ^a	3,36	14,12	0,12
	Inativos	26,70 ^a	4,52	16,94	

¹ IMC = índice de massa corpórea, M = média, DP = desvio padrão, CV = coeficiente de variação, Sig. (p) = significância de comparação do teste t de *student* entre os grupos; ²Médias seguidas de letras iguais não houveram comparações significativas entre si (p>0,05).

Em relação ao questionário Internacional de Atividade Física – Versão Curta (IPAQ) verificou-se que o grupo ativo foi classificado como sendo 30% ativo, 70% irregularmente ativo A e o grupo inativo foi classificado em 30% irregularmente ativo A, 60% irregularmente ativo B e 10% sedentário.

Na Tabela 2 estão apresentados os valores da comparação das médias das variáveis temporais entre os grupos da amostra. Também estão assinaladas as variáveis que obtiveram diferença significativa comparadas aos valores considerados normais pela literatura de Rose e Gamble (2007). Ambas as comparações foram realizadas através do teste T *Student*.

Através da Tabela 3 estão os valores de média, desvio padrão e coeficiente de variação das variáveis espaciais dos dois grupos da pesquisa. Também está demonstrada a comparação das médias entre os grupos, realizada através do teste T de *Student*, mostrando diferença apenas na variável CP/DIR (mi) entre os grupos.

Tabela 2 – Comparação de médias das variáveis temporais entre os grupos ativos e inativos com os padrões considerados normais (Rose e Gamble, 2007)

Variável	Grupo ¹	Média ²	Desvio Padrão	Rose e Gamble (2007)
1AD	Ativos*	14,34 ^a	1,70	12
	Inativos*	16,08 ^b	1,90	12
2AD	Ativos*	14,37 ^a	0,92	12
	Inativos*	16,49 ^a	2,77	12
AS/DIR	Ativos*	36,02 ^a	1,13	38
	Inativos*	34,18 ^b	2,08	38
AS/ESQ	Ativos*	35,26 ^a	1,46	38
	Inativos*	33,26 ^a	2,53	38
TP/DIR	Ativos	50,22 ^a	1,06	50
	Inativos	50,24 ^a	0,52	50
TP/ESQ	Ativos	49,80 ^a	1,05	50
	Inativos	49,76 ^a	0,51	50
FB/DIR	Ativos*	35,26 ^a	1,46	38
	Inativos*	33,26 ^a	2,53	38
FB/ESQ	Ativos*	36,02 ^a	1,13	38
	Inativos*	34,18 ^b	2,08	38

¹ Os grupos marcados com (*), possuem diferenças significativas a 5%, em relação a literatura de Rose e Gamble (2007) ² Médias seguidas por letras diferentes possuem diferença significativa entre si, pelo teste t, ao nível de 5% de probabilidade;

Tabela – 3 Valores de média, desvio padrão e coeficiente de variação das variáveis espaciais

Variável ¹	Grupo	Média ²	Desvio Padrão	CV (%) ³
CP/DIR (h)	Ativos	39,87 ^a	2,55	6,40
	Inativos	36,22 ^a	5,18	14,30
CP/ESQ (h)	Ativos	39,32 ^a	3,63	9,23
	Inativos	36,20 ^a	5,95	16,44
CP/DIR (mi)	Ativos	74,53 ^a	5,17	6,94
	Inativos	68,82 ^b	10,05	14,60
CP/ESQ (mi)	Ativos	73,46 ^a	6,65	9,05
	Inativos	68,74 ^a	11,21	16,31
CPASS (m)	Ativos	1,22 ^a	0,10	8,20
	Inativos	1,14 ^a	0,20	17,54

¹ (h) variáveis normalizadas pela estatura. (mi) variáveis normalizadas pelo comprimento do membro inferior. ² Médias seguidas por letras diferentes possuem diferença significativa entre si, pelo teste t, ao nível de 5% de probabilidade. ³ CV = Coeficiente de Variação.

A velocidade da marcha apresentou como resultado médio para o grupo ativo o valor de $1,15 \pm 0,13\text{m/s}$ e para o grupo inativo apresentou média de $1,05 \pm 0,25\text{m/s}$, assim não apresentando diferença significativa entre os grupos, pelo teste *T Student*, ao nível de 5% de probabilidade.

Na Tabela 4 são expostos os valores da Correlação Linear de *Pearson* entre as variáveis temporais juntamente com as variáveis idade, estatura, peso corporal e índice de massa corporal (IMC) do grupo de idosos ativos.

Tabela 4 – Valores da Correlação Linear de *Pearson* entre as variáveis descritivas e temporais do grupo ativos

Variável ¹	ID	EST	P C	IMC	1AD	2AD	AS/ESQ	AS/DIR	TP/ESQ	TP/DIR	FB/ESQ	FB/DIR	TPASS
ID	1,00												
EST	-0,36	1,00											
P C	-0,23	0,46	1,00										
IMC	-0,07	0,12	0,94*	1,00									
1AD	0,35	-0,22	0,13	0,21	1,00								
2AD	0,58	0,04	-0,23	-0,27	0,32	1,00							
AS/ESQ	-0,47	0,15	-0,05	-0,10	-0,72*	-0,75*	1,00						
AS/DIR	-0,39	0,11	0,06	0,06	-0,82*	-0,31	0,37	1,00					
TP/ESQ	-0,31	0,23	-0,36	-0,52	-0,61	0,01	0,59	0,14	1,00				
TP/DIR	0,33	-0,26	0,34	0,50	0,62	0,02	-0,62	-0,15	-1,00*	1,00			
FB/ESQ	-0,39	0,11	0,06	0,06	-0,82*	-0,31	0,37	-1,00*	0,14	-0,15	1,00		
FB/DIR	-0,47	0,15	-0,05	-0,10	-0,72*	-0,75*	1,00	0,37	0,59	-0,62	0,37	1,00	
TPASS	0,64*	-0,34	-0,33	-0,24	0,60	0,69*	-0,75*	-0,47	-0,40	0,43	-0,47	-0,75*	1,00

¹ID = Idade, EST = estatura, PC = peso corporal, IMC = índice de massa corpórea, 1AD = primeiro apoio duplo, 2AD = segundo duplo apoio, AS/ESQ = apoio simples esquerdo, AS/DIR = apoio simples direito, TP/ESQ = tempo do passo esquerdo, TP/DIR = tempo do passo direito, FB/ESQ = fase de balanço esquerdo, FB/DIR = fase de balanço direito, TPASS = tempo total da passada. *relação significativa entre as variáveis ($p \leq 0,05$).

A Tabela 5 expõe os valores da Correlação Linear de *Pearson* entre as variáveis espaciais e espaço-temporal juntamente com as variáveis idade, estatura, peso corporal e índice de massa corporal (IMC) do grupo de idosos ativos.

Na Tabela 6 são expostos os valores da Correlação Linear de *Pearson* entre as variáveis temporais juntamente com as variáveis idade, estatura, peso corporal e índice de massa corporal (IMC) do grupo de idosos inativos.

Tabela 5 – Correlação *Linear* de Pearson entre as variáveis descritivas, espaciais e espaço-temporal do grupo de idosos ativos.

Variável ¹	ID	EST	PC	IMC	CP/ESQ (h)	CP/ESQ (mi)	CP/DIR (h)	CP/DIR (mi)	CPASS	VPASS
ID	1,00									
EST	-0,36	1,00								
PC	-0,23	0,46	1,00							
IMC	-0,07	0,12	0,94*	1,00						
CP/ESQ (h)	-0,26	-0,17	0,15	0,24	1,00					
CP/ESQ (mi)	-0,27	-0,05	0,12	0,17	0,97*	1,00				
CP/DIR (h)	-0,35	-0,08	0,18	0,26	0,92*	0,95*	1,00			
CP/DIR (mi)	-0,33	0,08	0,13	0,14	0,79*	0,90*	0,95*	1,00		
CPASS	-0,44	0,31	0,37	0,30	0,87*	0,92*	0,89*	0,87	1,00	
VPASS	-0,57	0,37	0,40	0,31	0,80*	0,81*	0,79*	0,73*	0,94*	1,00

¹ID = Idade, EST = estatura, PC = peso corporal, IMC = índice de massa corpórea, CP/ESQ (h) = comprimento do passo esquerdo normalizado pela estatura, CP/ESQ (mi) = comprimento do passo esquerdo normalizado pelo comprimento do membro inferior, CP/DIR (h) = comprimento do passo direito normalizado pela estatura, CP/DIR (mi) = comprimento do passo direito normalizado pelo comprimento do membro inferior, CPASS = comprimento da passada, VPASS = velocidade da passada;

*relação significativa entre as variáveis ($p \leq 0,05$).

Tabela 06 – Valores da Correlação Linear de *Pearson* entre as variáveis descritivas e temporais do grupo inativos.

Variável ¹	ID	EST	PC	IMC	1AD	2AD	AS/ESQ	AS/DIR	TP/ESQ	TP/DIR	FB/ESQ	FB/DIR	TPASS
ID	1,00												
EST	-0,49	1,00											
PC	-0,75*	0,41	1,00										
IMC	-0,50	-0,21	-0,80*	1,00									
1AD	-0,54	-0,14	0,26	0,41	1,00								
2AD	-0,34	-0,46	0,31	0,64*	0,85	1,00							
AS/ESQ	0,05	0,42	-0,34	-0,64	-0,89*	-0,99*	1,00						
AS/DIR	0,06	0,22	-0,27	-0,45	-0,97*	-0,92*	0,92*	1,00					
TP/ESQ	0,01	-0,42	0,05	0,27	0,18	0,53	-0,38	-0,41	1,00				
TP/DIR	-0,02	0,45	-0,07	-0,31	-0,21	-0,57	0,42	0,44	-1,00*	1,00			
FB/ESQ	0,06	0,22	-0,27	-0,45	-0,97*	-0,92*	0,92*	1,00*	-0,41	0,44	1,00		
FB/DIR	0,05	0,42	-0,34	-0,64	-0,89*	-0,99*	1,00*	0,92*	-0,38	0,42	0,92	1,00	
TPASS	-0,24	0,03	0,29	0,39	0,75*	0,62	-0,64*	0,75*	0,62	-0,64*	-0,76*	-0,64*	1,00

¹ID = Idade, EST = estatura, PC = peso corporal, IMC = índice de massa corpórea, 1AD = primeiro apoio duplo, 2AD = segundo duplo apoio, AS/ESQ = apoio simples esquerdo, AS/DIR = apoio simples direito, TP/ESQ = tempo do passo esquerdo, TP/DIR = tempo do passo direito, FB/ESQ = fase de balanço esquerdo, FB/DIR = fase de balanço direito, TPASS = tempo total da passada. *relação significativa entre as variáveis ($p \leq 0,05$).

A Tabela 7 expõe os valores da Correlação *Linear de Pearson* entre as variáveis espaciais e espaço-temporal juntamente com as variáveis idade, estatura, peso corporal e índice de massa corporal (IMC) do grupo de idosos inativos.

Tabela 7 – Correlação *Linear de Pearson* entre as variáveis descritivas, espaciais e espaço-temporal do grupo de idosos inativos.

Variável ¹	ID	EST	P C	IMC	CP/ESQ (h)	CP/ESQ (mi)	CP/DIR (h)	CP/DIR (mi)	CPASS	VPASS
ID	1,00									
EST	-0,49	1,00								
P C	-0,75	0,41	1,00							
IMC	0,14	-0,21	0,80*	1,00						
CP/ESQ (h)	0,25	0,25	-0,46	-0,68*	1,00					
CP/ESQ (mi)	0,20	0,39	-0,41	-0,70*	0,96*	1,00				
CP/DIR (h)	0,12	0,35	-0,25	-0,51	0,96*	0,94*	1,00			
CP/DIR (mi)	0,07	0,48	-0,20	-0,53	0,89*	0,96*	0,95*	1,00		
CPASS	-0,02	0,59	-0,16	-0,57	0,92*	0,94*	0,96*	0,95*	1,00	
VPASS	0,09	0,38	-0,22	-0,52	0,93*	0,87*	0,96*	0,86*	0,93*	1,00

¹ID = Idade, EST = estatura, PC = peso corporal, IMC = índice de massa corpórea, CP/ESQ (h) = comprimento do passo esquerdo normalizado pela estatura, CP/ESQ (mi) = comprimento do passo esquerdo normalizado pelo comprimento do membro inferior, CP/DIR (h) = comprimento do passo direito normalizado pela estatura, CP/DIR (mi) = comprimento do passo direito normalizado pelo comprimento do membro inferior, CPASS = comprimento da passada, VPASS = velocidade da passada; *relação significativa entre as variáveis ($p \leq 0,05$).

Através da correlação das variáveis descritivas e temporais dos idosos ativos e inativos (Tabela 4 e 6), verificou-se que houve relação significativa ($p \leq 0,05$) para as variáveis apoio duplo (AD) e apoio simples (AS).

Em relação as correlações entre as variáveis descritivas, espaciais e espaço-temporal dos grupo de idosos ativos e inativos (Tabela 5 e 7), verificou-se que há uma relação significativa ($p \leq 0,05$) para a variável de comprimento do passo (CP) normalizadas pela estatura (h) e também membro inferior (mi).

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Em relação a características dos grupos do presente estudo observou-se que a média de idade de ambos os grupos foi semelhante, não apresentando diferença significativa entre si. Os mesmos resultados foram observados para a variável estatura, peso corporal e consequentemente para o IMC (tabela 1).

Em relação ao IMC a Organização Mundial da Saúde (OMS) apresenta uma classificação apropriada para idosos acima de sessenta e cinco (65) anos de idade, fazendo com que os indivíduos analisados fossem classificados em: menor que 21,9 subnutrido, entre 22,0 até 27,0 peso ideal e entre 27,1 e 32,0 levemente acima do peso para o sexo feminino, já para idosos do gênero masculino nesta mesma faixa etária, a classificação apresenta – se como, menor que 21,9 subnutrido, entre 22,0 até 27,0 peso ideal e entre 27,1 e 30,0 levemente acima do peso. Levando em consideração essas classificações, o resultado obtido neste estudo mostra que ambos os grupos apresentaram peso ideal em relação ao IMC.

Verificou-se que os grupos apresentaram diferenças em relação ao nível de prática de atividade física, isto através do questionário Internacional de Atividade Física – Versão Curta (IPAQ), sendo que o grupo ativo apresentou um maior índice de prática.

Quanto as variáveis referentes a cinemática da marcha, identificou-se para as variáveis temporais de 1AD e 2AD, demonstradas na Tabela 2, uma diferença significativa entre os grupos e entre o padrão considerado normal de acordo com Rose e Gamble, (2007) que considera 12% do ciclo da marcha para adultos normais, em ambas as variáveis. Para 1AD e 2AD, a média para o grupo inativo foi maior (16%) em relação ao grupo ativo (14%). Relacionando os grupos identificou-se que os idosos inativos permanecem por mais tempo em duplo apoio durante a marcha em relação ao grupo ativo, sendo assim, podemos afirmar que os idosos inativos necessitam de um maior equilíbrio, permanecendo por mais tempo em duplo apoio durante a marcha.

Em relação ao equilíbrio na terceira idade, estudos feitos por Figliolino et al. (2009), que buscou analisar a influência do exercício físico em idosos em relação ao equilíbrio, avaliou uma amostra de 40 idosos com predominância de 72,5% do gênero feminino, sendo 20 idosos ativos e 20 idosos inativos, e identificou que os idosos inativos são mais vulneráveis a apresentar alterações no equilíbrio conforme os testes.

Em semelhança a capacidade de equilíbrio, Abreu e Caldas (2008), analisaram 40 idosas sem qualquer limitação funcional, sendo dividido em 20 idosas inativas e 20 idosas participantes de exercícios terapêuticos. Em resultados conclusivos, o grupo de exercícios terapêuticos apresentou melhores resultados quando comparado as idosas inativas, reforçando o fato da importância da realização de diferentes programas de exercícios na terceira idade, diminuindo a probabilidade de quedas e ajudando na manutenção da aptidão física.

Os resultados das variáveis de AS/DIR e AS/ESQ obtidas no presente estudo, apresentaram diferenças significativas em relação ao padrão considerado normal (Rose e Gamble, 2007), que consideram para adultos 38% do ciclo da marcha. O grupo ativo apresentou 36,02% AS/DIR e 35,26% para o AS/ESQ, já o grupo inativo apresentou 34,18% para AS/DIR e 33,26% para AS/ESQ. De acordo com os dados da tabela 2, as variáveis AS/DIR apresentou diferença significativa entre os grupos, e consequentemente a variável de FB/ESQ também apresentaram diferença, com isso, afirma-se que os idosos inativos permanecem por menos tempo em apoio simples durante a marcha.

Os valores das variáveis temporais de TP/DIR e TP/ESQ tanto para grupo ativo quanto para o grupo inativo (Tabela 2) vão de encontro a literatura de Rose e Gamble (2007), que consideram 50% do tempo de um ciclo da marcha, tanto para TP/DIR quanto para TP/ESQ, isso para o padrão da marcha. No presente estudo foram encontradas médias semelhantes para ambos os grupos, o que demonstra uma simetria bilateral para esta variável.

Em semelhança aos resultados encontrados no presente estudo, Ferreira, Marafon e Dorst (2008), analisaram 6 idosos ativos e 8 idosos inativos, com predominância do gênero feminino, e verificaram que as variáveis TP/DIR e TP/ESQ foram para ambos os grupos ao de encontro com Rose e Gamble (2007).

Relacionando as variáveis espaço-temporal do presente estudo, Novaes et. al (2011), realizaram estudos com amostragem de 8 idosas com idade média de 73 anos, sendo estas idosas sedentárias, apresentaram os valores de velocidade da marcha de 1,02 m/s, valor semelhante ao encontrado pelo grupo inativo analisados em nosso estudo, onde a média da velocidade foi de 1,05m/s. Já Abreu e Caldas (2008) encontraram para velocidade para os idosos inativo $0,83 \pm 0,12$ m/s, valores estes inferiores quando comparado aos idosos inativos do presente estudo.

O grupo ativo obteve uma média de 1,15m/s, estando mais próximos dos padrões de velocidade, não obtendo uma diferença significativa entre os grupos, mas obtendo uma diferença significativa em relação aos padrões de velocidade em relação a Rose e Gamble (2007) que apresenta um valor de 1,33m/s para velocidade da marcha.

Segundo estudos de Sotoriva (2013) a perda da velocidade está relacionada ao fato de que o ângulo de flexão de quadril ser menor quando comparado com a marcha padrão de acordo com Nauman (2010). Isto está relacionado pelo processo de envelhecimento natural do ser humano, pois os idosos tendem a diminuir a velocidade da marcha e o tamanho da passada, aumentando a base de suporte e o tempo de permanência na fase de apoio duplo, como estratégia para ganho de equilíbrio.

Envolvendo as variáveis espaciais, Santos e Pereira (2006) em estudo apresentam com amostragens de 40 idosos entre 62 a 79 anos de idade, em resultado, o estudo não encontrou diferença significativa nas variáveis CP/DIR e CP/ESQ em relação ao comprimento do membro inferior (mi) entre os grupos sedentários de idosos e praticantes de exercício físico de musculação.

Em contra partida, no presente estudo, a variável CP/DIR (mi) apresentou diferença significativa entre os grupos ativos e inativos, tendo como resultado maior para o grupo ativo de CP/DIR 74,53 e já para o grupo inativo constatou para CP/DIR 68,82.

A diferença se repete em estudos realizado por Santos et. al. (2008), aonde a amostragem foi de 38 idosos com média de idade de $69,3 \pm 6,8$ anos, sendo 27 idosos ativos e 11 inativos. O estudo utilizou uma esteira ergométrica com determinada velocidade para cada grupo. Para o grupo ativo manteve-se uma velocidade de 4,02km/h e para o grupo inativo de 3,49km/h, por 12s para ambos os grupos. Referente aos resultados constatou diferença significativa para variável CP entre os grupos ativo e inativo, sendo maior para o grupo ativo. Verifica-se então que os idosos ativos tem maior capacidade propulsiva e amplitude de passo e consequentemente maior velocidade na marcha, que pode ser resultante da prática regular de exercícios físicos.

Padoin et al. (2010), realizaram uma análise comparativa entre 55 mulheres idosas, sendo 27 praticantes de exercício físico e 28 sedentárias, quanto a riscos de quedas, com médias iguais de 71 anos de idade. No estudo constatou que as idosas sedentárias apresentam menor mobilidade funcional e alterações na marcha e assim, com maiores riscos de quedas quando comparadas ao grupo praticante de exercícios físicos. Resultados semelhantes para idosos se repetem em estudos de Guimaraes et. al

(2004), Silva et al. (2010) e Mazo et al. (2007), aonde demonstram maior propensão a quedas para os idosos inativos. Portanto, o exercício físico não só previne mais auxilia para uma melhora da qualidade de vida para os idosos.

Estudos realizado por Lanuez et al. (2010), que trás a importância da atividade física para idosos como um fator positivo, analisaram a marcha de 37 idosos sedentários com idade entre 60 e 90 anos de ambos os sexos. Estes idosos foram inseridos dentro de um programa de exercícios físicos por um período de um ano, sendo que análise voltou a ser refeita com o grupo e constatou-se que a caminhada diária durante 40 a 60 minutos auxiliou na recuperação da condição física dos idosos, além de melhorar o fortalecimento muscular dos membros inferiores.

Através da correlação das variáveis descritivas e temporais dos idosos ativos e inativos (Tabela 4 e 6), verificou-se que houve relação significativa ($p \leq 0,05$) para ambos os grupos, entre o apoio duplo (AD) e o apoio simples (AS), ou seja, quanto maior o apoio duplo, menor o apoio simples, e conseqüentemente, menor a fase de balanço.

Arantes et al. (2009), analisou 47 idosas ativas a pelo menos um ano, sendo que 23 idosas eram praticantes de musculação e 23 idosas praticantes de hidroginástica, com média de idade de $67,5 \pm 7,23$ anos. Conforme os resultados do estudo, constatou diferença significativa entre os grupos para AD, sendo que o aumento do apoio duplo para ambos os grupos está relacionado com o fator do envelhecimento, sendo um processo natural com o passar dos anos, mas observou-se que o grupo praticante de musculação apresentou menor valor para AD em relação ao grupo praticante de hidroginástica. Já no presente estudo, também constatou-se valores menores para o grupo ativo de idosas em relação ao grupo inativo, ou seja, a prática de musculação é indispensável para redução do tempo de apoio duplo e como consequência a melhora da qualidade da marcha para os idosos.

Já em relação as correlações entre as variáveis descritivas, espaciais e espaço-temporal dos grupo de idosos ativos e inativos (Tabela 5 e 7), verificou-se que há uma relação significativa ($p \leq 0,05$) entre todas as variáveis de comprimento do passo, tanto para as variáveis em relação à estatura (h), quanto para as variáveis em relação ao tamanho do membro inferior (mi).

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que a marcha das idosas de nossa pesquisa apresenta diferenças significativas quando comparada entre os grupos praticantes e não praticantes de exercício físico, verificando na maioria das variáveis uma propensão positiva na qualidade da marcha dos idosos praticantes de exercício físico, podendo sugerir que isto ocorre pelo fato do nível de prática de atividades físicas diárias e pela prática regular de exercícios físico de musculação, assim, auxiliando na prevenção e manutenção de patologias prejudiciais para esta faixa etária, favorecendo um aumento na expectativa de vida desses indivíduos.

A marcha dos idosos quando comparada com a de um adulto normal apresenta diferenças estatisticamente significativas em quase todas as variáveis temporais. Estas mudanças ocorrem possivelmente devido ao envelhecimento com o passar dos anos, pela sarcopenia, perda de força muscular, diminuição da densidade óssea, imobilidade articular proveniente de uma má flexibilidade e perda da percepção visual e espacial, gerando insegurança no momento da marcha, levando a quebra do padrão normal, podendo levar a quedas e conseqüentemente sofrerem lesões na maioria das vezes graves.

Conclui-se também que nessa faixa etária, os idosos realizem atividade física voltada ao bem-estar físico, mental e espiritual, juntamente com a prática regular de exercícios físicos, com acompanhamento profissional adequado, voltado a segurança e a melhora de sua situação de vida e respeitando a suas individualidades. Sugere-se para futuros estudos, que além da cinemática, também sejam feitos estudos cinéticos referente a análise da marcha em idosos praticantes e não praticantes exercícios físicos.

6 REFERÊNCIAS

ABREU, S. S. E.; CALDAS, C. P.. Velocidade de marcha, equilíbrio e idade: um estudo correlacional entre idosas praticantes e idosas não praticantes de um programa de exercícios terapêuticos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. Rio de Janeiro Vol 4, N 12, p 324-30, jul/ago. 2008.

ARANTES, L. Caracterização dos Parâmetros Temporo-Espaciais da Marcha em Idosos Praticantes de Diferentes Modalidades de Exercício. **Revista Movimenta**. São Paulo Vol 2, n. 1. 2009.

CAMPOS, M. A. **Biomecânica na Musculação**. 1º Edição, Rio de Janeiro: Sprint, 2000.

CARVALHO FILHO, E.T.; PAPALÉO, M. N. **Geriatria – Fundamentos, Clínica e Terapêutica**. 1º Edição, São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte: Atheneu, 2000.

FIGLIOLINO, J. A. M. et. al. Análise da Influência do Exercício Físico em Idosos com Relação a Equilíbrio, Marcha e Atividade de Vida Diária. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**. São Paulo n. 12(2), p 227-238. 29mai. 2009.

GUIMARÃES, L.H.C.T. et al Comparação da propensão de quedas entre idosos que praticam atividades física e idosos sedentários. **Revista Neurociência**. São Paulo Vol 12, n. 2, p 68-72, abr/jun. 2004.

HALL, S. J. **Biomecânica Básica**. 3º Edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 2000.

IBGE, 2010. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/> Acesso em: 17 set. 2015.

KONIN, J. G. **Cinesiologia Prática para Fisioterapeutas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 2006.

LANUEZ, M. V. et. al. Correlação entre dois programas de atividade física na marcha de idosos sedentários. **Revista Einstein**. São Paulo Vol 8, n. 3, jul/set. 2010.

Verificar isso

MAZO G.Z. et al. Condições de saúde, incidência de quedas e nível de atividade física dos idosos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. São Carlos Vol 11, n. 6, p 437-442, nov/dez. 2007.

MEIRELLES, M. A.E. **Atividade Física na Terceira Idade**. 3º Edição, Rio de Janeiro: Sprint, 2000.

MOREIRA, M. M. O Envelhecimento da População Brasileira: intensidade, feminização e dependência. **Revista Brasileira de Estudos Populacionais**, Brasília 15(1). 1998.

NEUMANN, D. A. **Cinesiologia do aparelho musculoesquelético:fundamentos para a reabilitação física**. 3. ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2010.

NOVAES, R. D.; MIRANDA, A. S.; DOURADO, V. Z. Velocidade usual da marcha em brasileiros de meia idade. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. São Carlos Vol 15, n. 2, p 117-22, mar/abr. 2011.

PEDOIN, P. G. et. al. Análise comparativas entre idosos praticantes de exercício físico e sedentários quanto ao risco de quedas. **Revista O Mundo da Saúde**, São Paulo 34(2), p 158-164, 30mar. 2010.

PEREIRA, L. S. M.; BASQUES, F. V.; MARRA, T. A. Avaliação da marcha em idosos. **Revista O Mundo da Saúde**. São Paulo 23(4), p 221-9, jul/ago. 1999.

RAMOS, L. R.; SIMÕES, E. J.; ALBERT, M. S. Dependence in Activities of Daily Living and Cognitive Impairment Strongly Predicted Mortality in Older Urban Residents in Brazil: A 2-Year Follow-Up. **Jornal of the American Geriatrics Society**. Set. 2001 São Paulo 49(9), p 1168–1175. Set. 2001

ROSE, J; GAMBLE, J.G. **Marcha humana**. 3º Edição. São Paulo: Koogan, 2007.

SACCO, I. C. N.; SERRÃO, J. C.; SÁ, M. R.; AMADIO, A. C. Estudo comparativo de variáveis biomecânicas do andar em esteira rolante entre sujeitos saudáveis e neuropatas. In: **Anais do 9º Congresso Brasileiro de Biomecânica**; 2001; Gramado: Congresso Brasileiro de Biomecânica, 2001.

SANTAREM, J. M. **Musculação em todas as idade: comece a praticar antes que seu médico recomende**. São Paulo: Manole, 2012

SANTOS, D. M. et. al. Características da marcha de idosos considerando a atividade física e sexo. **Fisioterapia e Movimento**. 21(4), p 137-148, out/dez. 2008.

SANTOS, M. A. M.; PEREIRA, J. S. Efeito das diferentes modalidades de atividades físicas na qualidade da marcha em idosos. **Revista Digital**. Buenos Aires 11(102). Nov. 2006.

SILVA T.O. et al Avaliação da capacidade física e quedas em idosos ativos e sedentários da comunidade. **Revista Brasileira de Clínica Médica**. São Paulo 8(5), p 392-8, set/out. 2010.

SOTORIVA, J. A. P.; SGANZERLA, R. M.; MELO, M. O. Alterações nos parâmetros cinéticos e cinemáticos da marcha decorrentes do envelhecimento. **Revista Do Corpo: Ciências e Artes**. Rio Grande do Sul Vol 1, n. 3, 2013

SULLIVAN, S. B.; SCHMITZ, T. J. **Fisioterapia: Avaliação e Tratamento**. 2º Edição, São Paulo: Manole, 1993.