



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

VICTOR DA SILVA AQUINO

CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS E POSTURAIS
DE PÉS DE IDOSOS DIABÉTICOS E NÃO DIABÉTICOS:
EVOLUÇÃO NO PERÍODO DE QUATRO ANOS.

São Carlos

2012



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

VICTOR DA SILVA AQUINO

**CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS E POSTURAS
DE PÉS DE IDOSOS DIABÉTICOS E NÃO DIABÉTICOS:
EVOLUÇÃO NO PERÍODO DE QUATRO ANOS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Fisioterapia, área de concentração: Processos de Avaliação e Intervenção em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Dr. José Rubens Rebelatto

São Carlos

2012

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

A657ca

Aquino, Victor da Silva.

Características antropométricas e posturais de pés de idosos diabéticos e não diabéticos : evolução no período de quatro anos / Victor da Silva Aquino. -- São Carlos : UFSCar, 2012.
76 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2012.

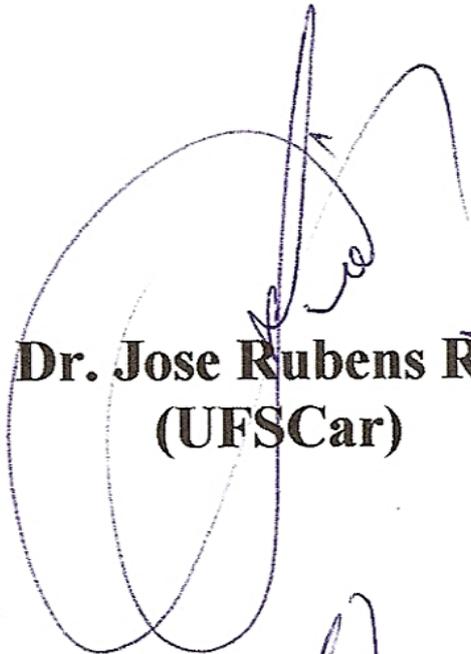
1. Fisioterapia. 2. Antropometria. 3. Pés - doenças. 4. Diabetes mellitus. 5. Envelhecimento. 6. Idosos. I. Título.

CDD: 615.82 (20ª)

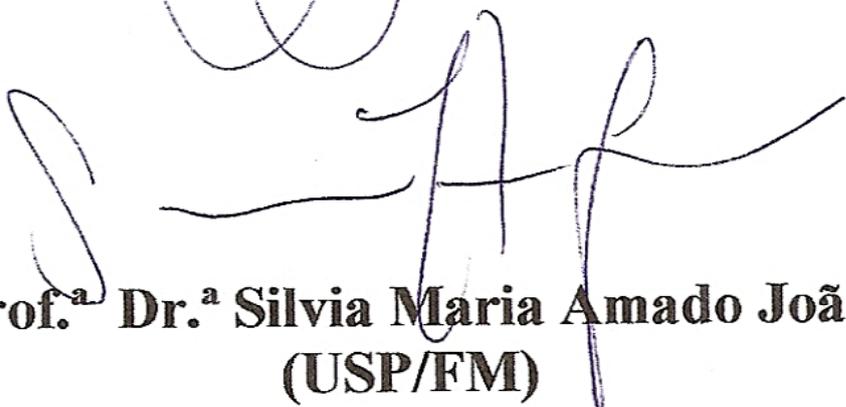
FOLHA DE APROVAÇÃO

Membros da banca examinadora para defesa de dissertação de mestrado de VICTOR DA SILVA AQUINO, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos, em 23 de março de 2021

Banca Examinadora:



**Prof. Dr. Jose Rubens Rebelatto
(UFSCar)**



**Prof.ª Dr.ª Silvia Maria Amado João
(USP/FM)**



**Prof. Dr. Eduardo Ferriolli
(USP/FMRP)**

Dedico este trabalho aos meus pais, Glória e Every. Aos meus irmãos Gustavo e Evelyn. E ao meu amor Laura Tomazi.

Agradecimentos

Agradeço

À Deus, primeiramente, por sempre me guiar em caminhos tortuosos, porém certos. Por me acompanhar em minha caminhada (ou corrida) longe do meu lar.

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Rubens Rebelatto, por ter me aceitado, mesmo sem me conhecer, com toda sua honestidade e maturidade. Por sempre acreditar na minha humilde capacidade, por se comportar como um pai e como o meu pai, mesmo sem saber.

À amiga, ouvinte e conselheira, companheira e namorada, minha querida Laura Maria Tomazi Neves, pelo seu amor incondicional, afeto, pelo seu carinho e descontrações mesmo nos momentos de guerra e tragédia. Quero estar com você até os meus últimos minutos.

À grande amiga Alessandra Paiva de Castro, agora Profa. Dra. Pela amizade, confiança e sensibilidade nos momentos de turbulência. Você foi fundamental para a conclusão disso e essa vitória também é sua.

Ao Prof. Dr. Benedito Galvão Benze (Benê) pela amizade, pelas longas conversas sobre vários aspectos da vida, pela transferência gratuita de experiências e conhecimento. E por me ensinar, de forma particular, bioestatística.

À minha mãe, Glória da Silva Aquino, pelo zelo, cuidado para que eu sempre me sentisse bem longe dela. Ao meu pai, Every Geniguens Tomaz de Aquino pelo apoio moral. E aos dois juntos pela educação de qualidade que me deram, o que foi fundamental para que eu pudesse superar qualquer obstáculo da vida com facilidade, mesmo estando longe deles. Obrigado. Amo vocês.

Ao meu irmão, Gustavo da Silva Aquino, por ser o humano mais parecido comigo (apesar da aparência demonstrar o contrário) do ponto de vista da teimosia, esperteza, chatice e inteligência.

À Leonilia Cabó (Leo) pelas chamadas de atenção, pelos xingamentos, mas sempre verdadeiros, e isso que importa! É uma amiga verdadeira, seja nos momentos de calma ou em seu estado normal.

Aos amigos Michel Reis, Nandão, Marlus, Victor Neves, Ana Silvia, Graziela, Cris Moriguchi pela amizade, conversas, aconselhamentos (ou tentativas de). Em especial ao Thor pelas ajudas técnicas.

Aos companheiros de moradia Cabeça, Elias pela paciência e troca de idéias. Em especial ao amigo Warley pela consideração e pelo sotaque engraçado demaiss sôh, nossin hora!!!

À Profa. Dra. Ana Beatriz de Oliveira por abrir as portas da UFSCar, de certa forma. E pelas oportunidades proporcionadas de crescimento profissional.

Aos amigos da Especialização em Fisiologia do Exercício: Miguel Schumacher, Marcos Fracasso e Danilo Beïçola.

Aos parceiros da Fisiologia pelas conversas proveitosas: Amilton, Markão, Salsicha, Guilherme, Richard, Léo Ruffoni, Juca, Fabiano e Sérgio Perez. Em especial às meninas Camila do Valle, Megera, Vacuda, Luciane, Yvone e Gi.

Aos parceiros do Poker: Pozzi (Careca), Bruno (Ricky), Stuart (Baleiro), Valdiran (Cleveland), Professor (Chimba), Straight, Kito, Piquet, Jean... Pelas filosofias de boteco, piadas infames e convivência sempre harmoniosa. Divirto-me jogar e estar com vocês.

Ao povo do NUPEF pela paciência, entre ICs, Apoio Técnico, Mestrandos, Doutorandos, Pós-doutorandos, Docentes, todos foram muito legais comigo. Voluntário, estou aqui.

Não poderia deixar de citar os meus amigos da Marambaia em Belém, que conheço há quase 25 anos, cresceram comigo e são meus irmãos: Mauro Sopa, Zé, Olhão, Testudo, PA 13:50, Mairoca (pelas longas conversas no TIM), Chinês, Nariz, Macalé, Cebola, Chico Léo, Sú, Beçola, Cupu, Lorena, Gordo Rátis e Caos.

Às operadoras de telefonia móvel Oi e TIM, por promover promoções a baixo custo, o que me possibilitou matar a saudade dos amigos, familiares e da namorada, mesmo que por telefone.

Aos meus familiares em Belém: meus padrinhos Tio Ary e Tia Clara. Aos meus tios Moisés, Abílio, Luiz, Emanuel e José Antônio. Minhas queridas tias, Helena, Maria Alice, Deuzinha, Josefina, Carmita. A todas as minhas primas, incluindo a Mara e em especial à Débora pela sua tranquilidade e serenidade herdado do seu querido pai. Aos primos sem exceção, incluindo ATÉ o Marquinho e o Cara de Cobra, essas duas malas sem alça.

À minha querida Vó Deuza, que me mostrou com sua história de vida que não existe dificuldade que não possa ser superada, que nos ensinou como amar e que é o amor, sem ao menos dizer uma palavra sobre. Aos 90 anos de idade é o nosso Sol, a nossa musa inspiradora, com a sua luz é que eu encontro saídas para transpor os obstáculos inesperados da vida.

Ao meu padrinho de crisma, Tio Marco Aurélio, um cara gente fina e com *feeling* para a vida. Um amigo que ainda tem muito a me ensinar. Não sei o porquê de o meu destino ter cruzado com tantos reitores legais assim.

À Universidade Federal de São Carlos pelas ótimas condições de ensino, pesquisa e extensão a mim proporcionadas.

À Fundação Educacional de São Carlos – FESC, representada pela Profa. Dra. Elisete Pedrazzani, pela autorização para que esse trabalho fosse realizado nas dependências das UATIs. À direção da UBS Redenção e da UBS Cruzeiro do Sul pelo apoio nas coletas.

À todos os idosos que participaram do trabalho, pela boa vontade com que vinham para as coletas.

À CAPES pelo apoio financeiro fornecido durante o mestrado.

RESUMO

O envelhecimento populacional é um fenômeno observado em todo o planeta. O Brasil acompanha essa tendência com 21 milhões de idosos, que corresponde a 11,3% da população. A projeção é que no ano 2025 a população de idosos no Brasil crescerá 16 vezes contra cinco vezes a população total atingindo, em valores absolutos, a sexta posição no ranking de população idosa no mundo. Cerca de 10 a 15% da população brasileira com idade superior a 50 anos possui Diabetes Mellitus. Devido à carência de estudos que analisem o comportamento de medidas antropométricas e posturais em idosos diabéticos em longo prazo, o objetivo deste trabalho foi investigar, no período de quatro anos, quais as alterações antropométricas e posturais ocorrem nos pés de idosos diabéticos e, compará-las com idosos não diabéticos. Foram contatados 403 indivíduos com 60 anos ou mais, que participaram do estudo prévio de 2006, dos quais 165 aceitaram participar novamente. Assim, o presente trabalho teve quatro grupos de participantes, Diabéticos 2006 (72), Diabéticos 2010 (26), Não Diabéticos 2006 (331) e Não Diabéticos 2010 (139). Todos participantes responderam a um questionário-entrevista que contemplava aspectos sociais, investigação ortopédica e presença de dores. Ao final de cada avaliação o indivíduo era convidado para uma reavaliação após uma semana, com propósito de verificar a confiabilidade das medições realizadas pelo mesmo examinador em diferentes momentos. Para análise das variáveis antropométricas e do Índice do Arco, entre os anos de 2006 e 2010, os grupos foram compostos de 165 indivíduos, dos quais 26 eram diabéticos e 139 não diabéticos. Já para as variáveis posturais, Índice Postural do Pé – IPP e seus seis critérios, grupos de Diabéticos foram compostos de 72 indivíduos em 2006 e 26 em 2010; e para comparação dos Não diabéticos, o grupo 2006 foi composto de 331 indivíduos e o grupo de 2010 de 139 indivíduos. A caracterização da amostra foi feita por meio de análise descritiva, com medidas de tendência central e de dispersão. Foi encontrada uma diminuição do Comprimento dos pés diminuição da Altura do 1º Dedo, do Ângulo da 1ª Articulação Metatarsfalangeana entre os Diabéticos e Não Diabéticos, ao longo de quatro anos. Também houve um aumento do Índice do Arco no mesmo período em ambos os grupos. Na comparação das variáveis posturais o grupo Não Diabético sofreu mais alterações que o grupo Diabético. As mudanças ocorridas foram o aumento do percentual de pés neutros e diminuição do percentual de pés pronados e supinados.

Palavras-chaves: Pé, Doenças do Pé, Diabetes Mellitus, Envelhecimento, Idoso.

ABSTRACT

The aging of the population is a phenomena observed in the whole planet. Brazil follows this tendency with 21 million elderly, who correspond to 11,3% of the population. The projection is that in the year 2025 the population of elderly in Brazil will increase 16 times against five times the total population reaching, in absolute values, the sixth position in elderly population in the world. Close to 10 to 15% of the Brazilian population with age superior to 50 years has Diabetes Mellitus¹². Due to the lack of studies which observed the behavior of anthropometric and postural measures in elderly diabetic in the long term, the objective of this paper was to investigate, in the period of 4 years, which anthropometric and postural alterations occur in the feet of elderly diabetic and, compare them with non-diabetic elderly. Four hundred and three individuals with 60 years of age or more were contacted, who participated of the study previous to 2006, of which 165 accepted to participate again. In this way, the current paper had four groups of participants, Diabetics 2006 (72), Diabetics 2010 (26), Non-Diabetics 2006 (331) and Non-Diabetics 2010 (139). All the participants answered an interview-questionnaire that contemplated social aspects, orthopedic investigation and the presence of pain. At the end of each evaluation the individual was invited to a re-evaluation after one week, with the purpose of verifying the trustworthiness of the measurements carried out by the same examiner at different moments. For the analysis of the anthropometric variables and of Arch Index, between the years 2006 and 2010, the groups were composed of 165 individuals, of which 26 were diabetic and 139 non-diabetic. On the other hand, for the Foot Posture Index – IPP and its six criteria, groups of Diabetics were composed of 72 individuals in 2006 and 26 in 2010; and for comparison in the Non-diabetics, the 2006 group was composed of 331 individuals and the 2010 group of 139. The characterization of the sample was made by means of descriptive analysis, with central tendency and dispersion measures. Throughout 4 years, a reduction of the Length of the feet, reduction in the Height of the 1st Finger, of the Angle of the 1st Metatarsophalangeana Articulation was found between the Diabetics and Non-diabetics. There was also an increase in the Arch Index in the same period in both groups. In the comparison of the postural variables, the group of Non-diabetics changed more than the Diabetics group. The changes that occurred were, an increase of the percentage of neutral feet and a reduction in the alterations.

Key words: Foot. Foot Diseases. Diabetes Mellitus. Aging. Aged.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Proporção em percentual de idosos de 60 anos ou mais e de 65 anos ou mais de idade – Brasil – 1999/2009.	.....12
Figura 2	Representação em conjuntos dos Grupos estudados.	.....18
Figura 3	Altura da Entrada do Pé (AEP).	.....22
Figura 4	Comprimento do Pé (CP).	.....22
Figura 5	Perímetro do Dorso do Pé (PPP).	.....23
Figura 6	Ângulo da Articulação Metatarsofalangeana I.	.....23
Figura 7	Avaliação da impressão plantar em um pedígrafo.	.....25
Figura 8	Exemplo do cálculo do Índice do Arco feito com o Software AutoCad. O índice é a razão entre o terço médio da área plantar e a área plantar total.	.....26
Figura 9	Representação do grupo de Homens e Mulheres, com e sem Diabetes.	.....29
Figura 10	Representação Gráfica das distribuições das medições da variável Ângulo IM em Diabéticos e Não Diabéticos nos anos 2006 e 2010.	.....36
Figura 11	Representação Gráfica das distribuições das medições da variável Índice do Arco nos grupos de Diabéticos e Não Diabéticos em 2006 e 2010.	.....37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Pessoas de 60 anos ou mais de idade, total e respectiva proporção, por algumas doenças selecionadas, segundo as Grandes Regiões – 2008.	.....13
Tabela 2	Participantes organizados em relação às Avaliações e presença de Diabetes.	.....19
Tabela 3	Descrição dos Índices de Massa Corporal (IMC) da amostra em 2006 e 2010.	.....30
Tabela 4	Declarações de dor em ambos os momentos de observação da amostra.	.....31
Tabela 5	Dor nos pés durante o uso de calçados nos 165 indivíduos em ambos os momentos de observação da amostra.	.....32
Tabela 6	Cruzamento das Declarações de dor, de um modo geral, em ambos os momentos de observação da amostra, com os dois grupos formados por diabéticos e não diabéticos.	.....33
Tabela 7	Comparação das variáveis antropométricas entre os anos de 2006 e 2010.	.....34
Tabela 8	Comparações das variáveis antropométricas entre Diabéticos e Não Diabéticos em 2010.	.....35
Tabela 9	Comparações das diferenças obtidas entre as medições de 2006 e 2010 dos grupos de Diabéticos e Não Diabéticos, com relação às variáveis antropométricas k-padronizadas.	.....38
Tabela 10	Comparações de proporções do IPP – Índice Postural do Pé e seus critérios, entre os anos de 2006 e 2010 entre os Diabéticos e Não Diabéticos.	.....40
Tabela 11	Comparações das variáveis posturais entre Diabéticos e Não Diabéticos em 2010.	.....41
Tabela 12	Comparações do IPP – Índice Postural do Pé de Mulheres Não Diabéticas entre os anos de 2006 e 2010.	.....42
Tabela 13	Comparações do IPP – Índice Postural do Pé de idosos acima de 75 anos entre os anos de 2006 e 2010.	.....43
Tabela 14	Comparações do IPP – Índice Postural do Pé de idosos Não Diabéticos de 60 a 74 anos entre os anos de 2006 e 2010.	.....44
Tabela 15	Comparações do IPP – Índice Postural do Pé entre os Homens Diabéticos e Homens Não Diabéticos na observação de 2010.	.....44
Tabela 16	Valores dos coeficientes de correlação linear de Pearson das variáveis antropométricas, medidas em 2006 no grupo de Não Diabéticos, com os seus p-valores entre parênteses.	.....45
Tabela 17	Valores dos coeficientes de correlação linear de Pearson das variáveis CP a IA, medidas em 2010 no grupo de Não Diabéticos.	.....46
Tabela 18	Valores dos coeficientes de correlação linear de Pearson das variáveis CP a IA, medidas em 2006 no grupo de Diabéticos.	.....46
Tabela 19	Valores dos coeficientes de correlação linear de Pearson das variáveis CP a IA, medidas em 2010 no grupo de Diabéticos.	.....47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CP – Comprimento do Pé

PD – Perímetro dos Dedos

PPP – Perímetro do Peito do Pé

LP – Largura dos Dedos

AEP – Altura da Entrada do Pé

AMI – Altura da Cabeça do 1º Metatarso

ADI – Altura do 1º Dedo

Ângulo IM – Ângulo da 1ª Articulação metatarsfalangeana

IPP - Índice Postural do Pé;

IPP I – Palpação da cabeça do tálus (1º critério do IPP);

IPP II – Curvaturas supra e inframaleolares - maléolo lateral (2º critério do IPP);

IPP III – Alinhamento do calcâneo (3º critério do IPP);

IPP IV – Proeminência talo-navicular (4º critério do IPP);

IPP V – Altura do arco (5º critério do IPP);

IPP VI – Alinhamento do antepé (6º critério do IPP).

IPP TOTAL – Somatório dos 6 critérios do Índice Postural do Arco.

DM – Diabéticos

ÑD ou ÑDM – Não Diabéticos

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVO	16
3. MÉTODO	17
3.1 Participantes.....	17
3.2 Material e Equipamento.....	20
3.3 Procedimento.....	20
3.4 Análise dos dados.....	27
4. RESULTADOS	29
4.1 Descrição dos Sujeitos.....	29
4.2 Variáveis Antropométricas.....	33
4.2.1 Comparações entre os grupos de Diabéticos e Não diabéticos usando as diferenças entre os dois momentos de medição (2006 e 2010), das variáveis antropométricas padronizadas, medida k.....	38
4.3 Variáveis Posturais.....	39
4.4 Correlação entre Variáveis Antropométricas.....	45
5. DISCUSSÃO	48
5.1 Características dos Grupos de Sujeitos.....	48
5.2 Variáveis Antropométricas.....	48
5.3 Variáveis Posturais.....	51
5.4 Correlações entre medidas.....	55
5.5 Limitações do Estudo.....	56
6. CONCLUSÕES	56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
ANEXOS	63
APÊNDICES	68

1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um fenômeno observado em todo o planeta¹. Atualmente 62 países estão acima da média mundial de 11% de indivíduos acima de 60 anos e, dentre eles, pode ser destacado o Japão com o maior percentual mundial (30%) de idosos. Podem também ser citadas Itália e Alemanha, ambas com 26%, Suécia com 25% e Bulgária, Finlândia e Grécia com 24%².

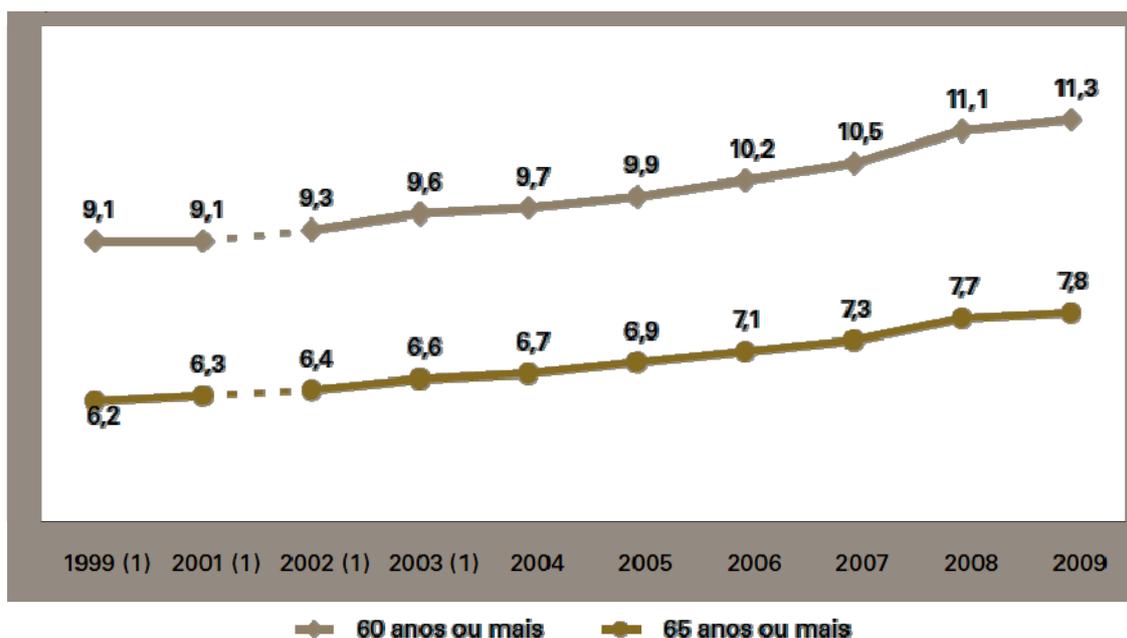
Apesar dos países desenvolvidos terem números expressivos de idosos, desde 1960 mais de 50% dos idosos são originários de países em desenvolvimento³. Nesse contexto, o Brasil tem acompanhado a tendência internacional, mostrando um nítido crescimento da população idosa nas duas últimas décadas. De acordo com o Censo de 2009, há cerca de 21 milhões de idosos no Brasil. A população com 70 anos ou mais de idade aumentou sua proporção de 3,9% (6,4 milhões de pessoas) em 1999 para 5,1% em 2009 (9,7 milhões) e o percentual das pessoas com 60 anos ou mais no conjunto da população passou de 9,1% para 11,3%. Nessa faixa etária, as mulheres eram maioria (55,8%), bem como os brancos (55,4%)⁴. Em 2005 a expectativa de vida ao nascer do brasileiro era de 71,9 anos⁵ e passou para 73,3 no ano de 2008⁶. Dessa forma a cada ano que passa mais 650 mil idosos são incorporados à população brasileira⁷.

Segundo as projeções da Organização Mundial da Saúde, até o ano 2025 a população de idosos no Brasil crescerá 16 vezes contra cinco vezes a população total atingindo, em valores absolutos, a sexta posição no ranking de população idosa no mundo⁸.

No Brasil há hoje 11,3% de idosos (Fig. 1), que correspondem a mais de 21 milhões, de acordo com o CENSO de 2009, sendo que a região onde há maior

concentração de idosos é na região Sudeste, com 9.110.000 aproximadamente e a região de menor concentração é a Norte, com 974.417. Entre os sexos, há uma predominância feminina representando mais da metade dos idosos do país, aproximadamente 10,8 milhões.

Figura 1. Proporção em percentual de idosos de 60 anos ou mais e de 65 anos ou mais de idade – Brasil – 1999/2009.



Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 1999/2009.

(1) Excluída a população rural de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará e Amapá.

O envelhecimento populacional torna a saúde dos idosos um importante foco de atenção. À medida que a pessoa envelhece, aumentam as chances de contrair uma doença crônica. Isso pode ser exemplificado pelo fato de que na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD 1999/2009, somente 22,6% das pessoas de 60 anos ou mais de idade declararam não possuir doenças. Para aqueles de 75 anos ou mais de idade, esta proporção cai para 19,7%⁴.

De acordo com o estudo de Lima-Costa e Veras⁷, quase metade (48,9%) dos idosos sofria de mais de uma doença crônica e, no subgrupo de 75 anos ou mais de idade, a proporção atingia mais da metade (54,0%). Entre as doenças crônicas, a hipertensão é a que mais se destaca em todos os subgrupos de idosos, com

proporções em torno de 50%. Doenças como dores de coluna (ou costas) e artrite ou reumatismo aparecem, também, com bastante frequência entre as pessoas de 60 anos ou mais de idade: 35,1% e 24,2%, respectivamente (Tab.1). Em geral, as doenças dos idosos são crônicas e múltiplas, perduram por vários anos e exigem acompanhamento constante, cuidados permanentes, medicação contínua e exames periódicos⁴.

Tabela 1. Pessoas de 60 anos ou mais de idade, total e respectiva proporção, por algumas doenças selecionadas, segundo as Grandes Regiões – 2008.

Grandes Regiões	Pessoas de 60 anos ou mais de Idade							
	Proporção, por algumas doenças selecionadas (%)							
	Total (1000 pessoas)	Hiper- tensão	Doença de coluna ou costas	Artrite ou reuma- tismo	Doença do Coração	Diabetes	Outras (1)	Sem doenças
Brasil	21.039	53,3	35,1	24,2	17,3	16,1	20,9	22,6
Norte	1083	47,7	33,0	32,7	13,5	14,0	13,7	25,4
Nordeste	5441	50,3	34,4	24,4	12,5	13,6	14,1	25,6
Sudeste	9922	55,3	34,2	22,8	18,3	17,7	22,8	21,7
Sul	3333	53,7	37,8	25,5	22,3	15,8	28,9	19,9
Centro-oeste	1261	54,2	39,6	24,2	20,7	15,8	20,8	21,0

Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios 2008.

(1) Depressão, asma ou bronquite, tendinite ou tenossinovite, insuficiência renal crônica e câncer.

O rápido envelhecimento populacional acarretará mudanças na demanda dos sistemas de saúde nos países em desenvolvimento, e estes deverão adequar-se aos idosos, no que tange cuidados preventivos e assistenciais, junto com outros grupos. Em países com alta taxa de idosos, os sistemas de saúde terão que se adaptar ao aumento nas proporções de idosos longevos. Apesar do envelhecimento não ser uma doença e da velhice não poder ser vista como sinônimo de fragilidade e

doença, o aumento das demandas voltadas para essa população torna-se inevitável⁹.

No Brasil, cerca de 10 a 15% da população com idade superior a 50 anos possui Diabetes Mellitus¹⁰. Diabetes Mellitus (DM) é um grupo de doenças metabólicas caracterizadas por hiperglicemia resultante de defeitos na secreção de insulina, ação da insulina, ou ambos. Vários processos patogênicos estão envolvidos no desenvolvimento de diabetes. Estes vão desde destruição auto-imune das células do pâncreas com deficiência de insulina consequente a anormalidades que resultam em resistência à ação da insulina¹¹.

A grande maioria dos casos de diabetes divide-se em duas categorias: diabetes Tipo 1 e diabetes Tipo 2. Na categoria diabetes Tipo 1 (DM1), a causa é uma deficiência absoluta de secreção de insulina pelas células beta do pâncreas. Na outra categoria, diabetes Tipo 2 (DM2), muito mais prevalente, a causa é uma combinação de resistência à ação da insulina e uma resposta compensatória inadequada de secreção de insulina¹¹.

Diversas complicações crônicas decorrentes da DM contribuem para o aumento da morbimortalidade dos pacientes, dentre as mais comuns estão a retinopatia, nefropatia, hipertensão arterial sistêmica, dislipidemias e neuropatias¹². Aproximadamente 75% dos diagnósticos de neuropatias são atribuídos a polineuropatia diabética simétrica distal, que leva a transtornos tróficos da pele e da estrutura osteoarticular, ocasionando o chamado pé diabético¹². Nos Estados Unidos, cerca de 61% das amputações de membros inferiores em pacientes diabéticos estiveram associadas à polineuropatia, sendo que 86% desses procedimentos poderiam ser evitados¹³. Insensibilidade, fraqueza muscular e diminuição da amplitude de movimento são fatores de risco para o desenvolvimento

de ulcerações nos pés em pacientes diabéticos. A atrofia muscular observada especialmente nos músculos intrínsecos do pé pode causar deformidades como dedos em martelo, em garra e diminuição de amplitude de movimento de pé e tornozelo contribuindo para o aumento das pressões plantares¹².

Além das alterações musculoesqueléticas nos pés causadas pela DM, os pacientes idosos experimentam a potencialização deste problema devido à própria senescência que determina alterações morfológicas nos pés. Com o envelhecimento, mais colágeno é formado, tornando a estrutura tecidual mais rígida e há diminuição do conteúdo e do grau de polimerização da substância fundamental. O tecido conectivo do idoso apresenta a proteína denominada pseudo-elastina, intermediária entre a elastina e o colágeno, considerada como uma forma incorretamente sintetizada de colágeno ou resultado da sua degradação. É possível notar, assim, um tecido elástico desgastado com fibras fragmentadas e depósitos de cálcio¹⁴. Essas alterações causam uma diminuição na espessura da pele e do tecido subcutâneo¹⁵.

Somado a isso, o uso de calçado inadequado em pacientes diabéticos pode representar um risco adicional para deformidades, ulcerações e amputações devido à perda da sensação protetora causada pela polineuropatia¹⁶. Em pés diabéticos, tais danos ocorrem predominantemente na parte anterior do pé, onde o estresse por pressão induzido por calçados é maior¹⁷. Para adequar o design de calçados corretamente, as dimensões do pé devem ser levadas em conta¹⁸⁻²⁰.

A educação abrangente dos pacientes diabéticos quanto aos cuidados com a pele, unhas dos pés e o uso de calçados terapêuticos têm mostrado uma redução significativa do risco de amputação²¹. No estudo de Harrison e cols²², dois terços dos pacientes diabéticos utilizavam calçados mais estreitos que a largura dos seus pés.

Castro e cols (2007) apontam que os idosos diabéticos apresentam maiores valores de altura do primeiro dedo, perímetro de tornozelos e pés mais abduzidos quando comparados a idosos não diabéticos. Em mulheres idosas, houve associação entre diabetes e dor nos pés²³.

Foi realizada uma busca por estudos nas bases de dados *PUBMED*, *ISI of Knowledge*, *Web of Science* e *Scielo* por meio dos descritores *aging*, *elderly*, *diabetes*, *foot* e *diabetic feet*, que verificassem a evolução de medidas antropométricas e posturais em pés de idosos diabéticos em longo prazo; e foi constatado que não existem, até o momento, trabalhos com esse propósito.

Devido a todas as alterações presentes nos pés de idosos diabéticos, a hipótese do presente trabalho é que os idosos diabéticos apresentem mais desvios posturais e medidas antropométricas com maiores alterações do que os idosos sem diabetes. Diante do exposto, a proposta deste trabalho foi investigar quais as alterações antropométricas e posturais ocorrem nos pés de idosos Diabéticos e, compará-las com as mesmas medidas de idosos Não Diabéticos.

2. OBJETIVO

Verificar a ocorrência de diferenças na evolução das características antropométricas e posturais entre os pés de idosos Diabéticos e Não Diabéticos, no período de quatro anos.

3. MÉTODO

3.1. Participantes

Foram contatados 403 indivíduos com 60 anos ou mais, que participaram do estudo prévio realizado por Castro e cols. em 2007²³, dos quais 165 aceitaram participar novamente, sendo 26 Diabéticos e 139 Não Diabéticos. Dentre os 403 idosos do estudo prévio, 72 são Diabéticos e 331 Não Diabéticos. Assim, o presente trabalho teve quatro grupos de participantes, Diabéticos 2006 (72), Diabéticos 2010 (26), Não Diabéticos 2006 (331) e Não Diabéticos 2010 (139).

Ao final de cada avaliação o indivíduo era convidado para uma reavaliação após uma semana. Compareceram à reavaliação 123 indivíduos, dos quais 20 são Diabéticos e 103 Não Diabéticos. Essa segunda avaliação teve como propósito verificar a confiabilidade das medições realizada pelo mesmo examinador em diferentes momentos, e testar a consistência e coerência do avaliador para mensurar a mesma medida repetidamente²⁴.

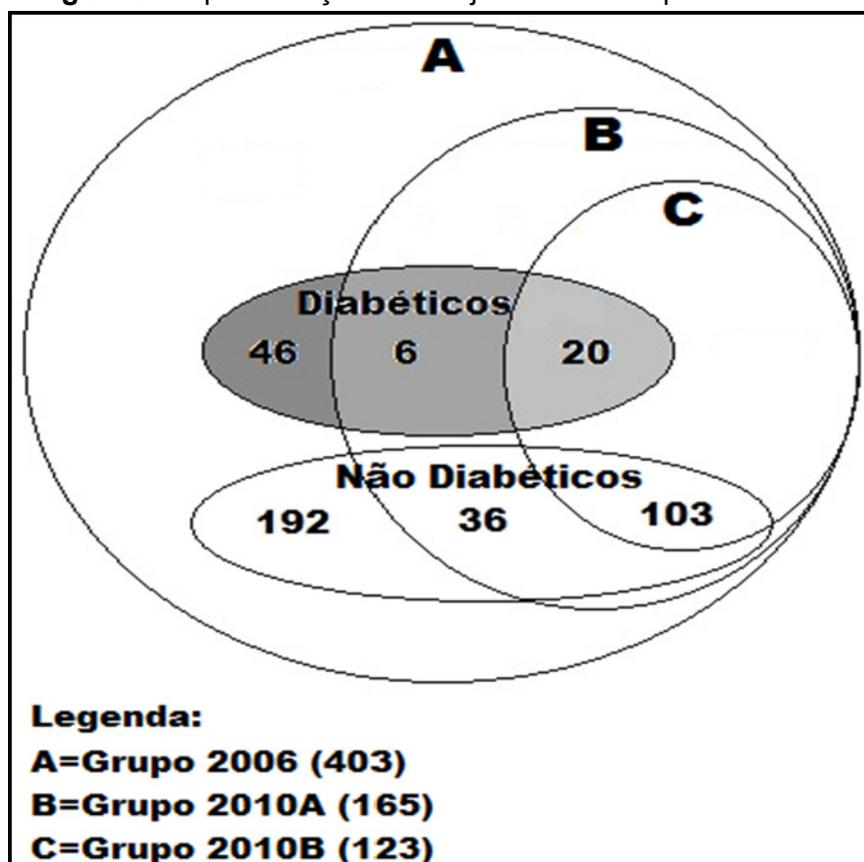
É importante ressaltar que, para análise das variáveis antropométricas (Comprimentos, Larguras e Perímetros) e do Índice do Arco - IA, foi realizada uma análise com medidas pareadas, logo, para os grupos Diabéticos 2006 e Não Diabéticos 2006 foram utilizados apenas indivíduos que realizaram a avaliação em 2010 (165). Dessa forma, para análise das variáveis antropométricas entre os anos de 2006 e 2010, os grupos foram compostos de 165 indivíduos, dos quais 26 eram Diabéticos e 139 Não Diabéticos.

Já para as variáveis posturais, que são Índice Postural do Pé – IPP e seus seis critérios foram realizadas análises de comparações de diferenças entre proporções. Esta análise teve como objetivo verificar se a proporção de ocorrências

ou frequências de pés neutros, pronados e supinados foi igual ou diferente entre os anos de 2006 e 2010, e entre os Diabéticos e Não Diabéticos. Assim os valores numéricos apresentados pelos idosos nas avaliações do IPP, na verdade, eram símbolos que correspondiam a uma classe (neutro, pronado ou supinado), o que inviabiliza uma análise desses números como valores numéricos. Pelo fato de comparar proporções, os grupos de Diabéticos foram compostos de 72 indivíduos em 2006 e 26 em 2010. E para a comparação dos Não Diabéticos, o grupo 2006 foi composto de 331 indivíduos e o grupo de 2010 foi composto de 139. A utilização de todos os indivíduos de 2006 foi necessária para garantir a maior confiabilidade dos testes de diferenças de proporções, bem como evitar a perda de informações.

Para melhor entendimento, a Figura 2 e a Tabela 2 ilustram esquematicamente esse processo:

Figura 2. Representação em conjuntos dos Grupos estudados.



FONTE: Elaborado pelo autor.

Tabela 2. Participantes organizados em relação às Avaliações e presença de Diabetes.

Doença Avaliação	Diabéticos	Não Diabéticos	Total
2006	72	331	403
2006/2010A	26	139	165
2006/2010A/ 2010B	20	103	123

Fonte: Dados do autor.

Legenda: 2010A foi a 1ª avaliação de 2010; 2010B foi a 2ª avaliação de 2010.

Dessa forma, os critérios de inclusão foram indivíduos com 60 anos ou mais, de ambos os sexos, residentes no Município de São Carlos, SP. Foram excluídos os idosos que apresentavam alteração cognitiva, amputação de membros inferiores e que faziam uso de curativos ou de órteses que impediam o contato direto do instrumento de medida com a pele.

O estudo foi apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos, sob o parecer número 447/2010. Todos os indivíduos leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A).

3.2. Material e Equipamento

Para a coleta de dados foram utilizados os seguintes equipamentos em ambos os momentos de observação: pedígrafo do tipo SalvaPé, São Paulo – Brasil, goniômetro para dedos com resolução de um grau da marca Carci, traçador de altura analógico com resolução de um milímetro confeccionado exclusivamente para o presente trabalho, paquímetro analógico com resolução de um milímetro da marca Vernier Caliper, fita métrica de fibra de vidro com resolução de um milímetro, álcool, caneta pincel Pilot, um questionário-entrevista formulado por Manfio²⁵, que inclui identificação, aspectos sociais, investigação ortopédica e questões relativas ao uso de calçados (Anexo A) e uma ficha de avaliação (Anexo B).

3.3. Procedimento

Todos os locais de coleta pertencem ao Município de São Carlos – SP. Os locais de coleta de dados foram: Campus I da Universidade Aberta a Terceira Idade – UATI, localizado no bairro Vila Nery, Campus II da Universidade Aberta a Terceira Idade – UATI, localizado no bairro Vila Prado, na Unidade Básica de Saúde do Cruzeiro do Sul e na Unidade Básica de Saúde do bairro Redenção.

As medidas antropométricas e posturais realizadas foram feitas pelas mesmas avaliadoras do estudo prévio de Castro e cols²³ em 2007. Já as variáveis incluídas apenas neste estudo, que estão relacionadas com a avaliação do pé diabético, como as sensibilidades, pulsos, úlceras, presença de calosidades e aspectos das unhas foram coletados por um novo avaliador treinado.

Os participantes do estudo ficaram descalços durante a avaliação, o tempo médio da avaliação foi de 30 minutos, e da reavaliação de 10 minutos. Antes das medições os instrumentos foram higienizados com álcool a uma concentração de 70% e os pontos de referência anatômica do pé foram marcados com caneta pincel para que as medidas fossem realizadas sempre no mesmo ponto.

As variáveis antropométricas estudadas foram: Comprimento do Pé (CP), Perímetro dos Dedos (PD), Perímetro do Peito do Pé (PPP), Largura do Pé (LP), Altura da Entrada do Pé (AEP), Altura da Cabeça do 1º Metatarso (AMI), Altura do 1º Dedo (ADI) e Ângulo da 1ª Articulação Metatarsofalangeana (Ângulo IM), cuja forma de medida encontra-se descrita no Anexo C. Para iniciar a avaliação antropométrica dos pés, o avaliado foi posicionado descalço e em posição ortostática, descarregando o peso igualmente sobre os dois membros inferiores. As Figuras de 3 a 6 ilustram algumas dessas medidas.

Algumas das variáveis antropométricas estudadas são dependentes do Comprimento do Pé, e precisam ser ajustadas a esta variável para se tornar comparáveis no estudo de indivíduos com diferentes tamanhos de pés. É o caso das variáveis de perímetros, larguras e alturas que, nas comparações entre sujeitos, foram substituídas pela variável *k*, descrita por Chouquet-Stringer e Bernard* em 1969, citado por Manfio²⁵, como:

$$\frac{\textit{medida} \times 100}{\textit{Comprimento do Pé}} = k$$

Onde *k* representa o percentual da medida de cada variável, em relação às medidas do Comprimento do Pé.

* CHOUQUET-STRINGER, J.; BERNARD, M. M. Étude statistique sur la mesure des pieds en France, Centre Technique du Cuir. **Technicuir**, p. 51-70, 1969.

Figura 3. Altura da Entrada do Pé (AEP).



Fonte: Dados do autor.

Figura 4. Comprimento do Pé (CP).



Fonte: Dados do autor.

Figura 5. Perímetro do Dorso do Pé (PPP).



Fonte: Dados do autor.

Figura 6. Ângulo da 1ª Articulação Metatarsofalangeana.

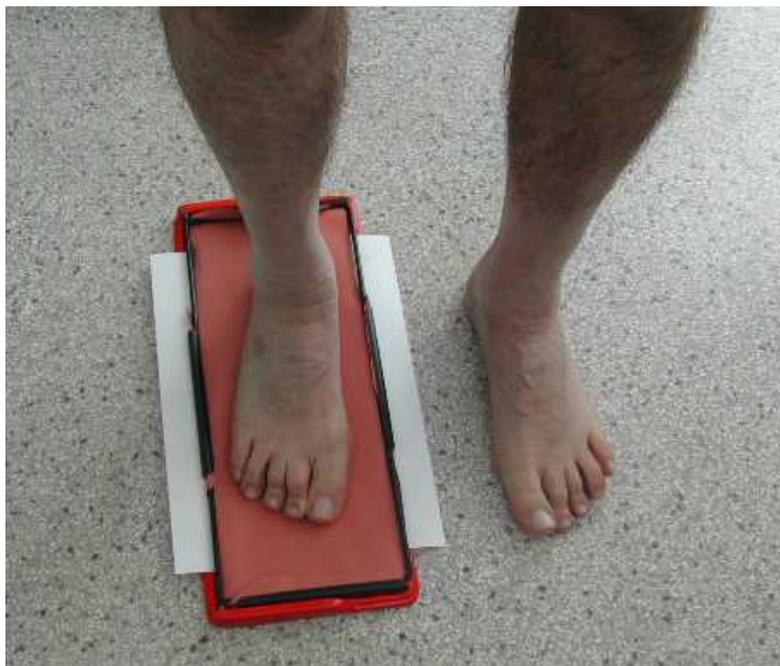


Fonte: Dados do autor.

Também foram medidos o Índice Postural do Pé (IPP) e o Índice do Arco Longitudinal (IA), que estão descritos seguir:

- O IPP descrito por Redmond et al. (Anexo D)²⁶, consiste na somatória de seis critérios de avaliação: palpação da cabeça talar (IPPI), curvaturas supra e inframaleolar lateral (IPP II), posição do calcâneo no plano frontal (IPP III), proeminência na região da articulação talo-navicular (IPP IV), altura e congruência do arco longitudinal medial (IPP V) e alinhamento do antepé sobre o retropé (IPP VI). Cada critério é pontuado com números inteiros de -2 a +2 e, portanto, o teste pode ter uma pontuação mínima de -12, indicando máxima supinação; e máxima de +12, indicando máxima pronação.
- O IA do pé foi calculado a partir da impressão plantar feita por meio do pedígrafo. As impressões foram digitalizadas e transformadas em imagens, e trabalhadas no *software* AutoCad por um projetista com experiência no uso deste programa. A área plantar, excetuando-se a área digital, foi dividido em três partes iguais no eixo longitudinal do pé e o Índice do Arco é a razão entre a área do terço médio e a área total (Figura 7 e 8). O pé normal possui Índice do Arco maior que 0.21 e menor que 0.26; o pé plano, índice maior ou igual a 0.26; e o pé cavo, menor ou igual a 0.21²⁷.

Figura 7. Avaliação da impressão plantar em um pedígrafo.

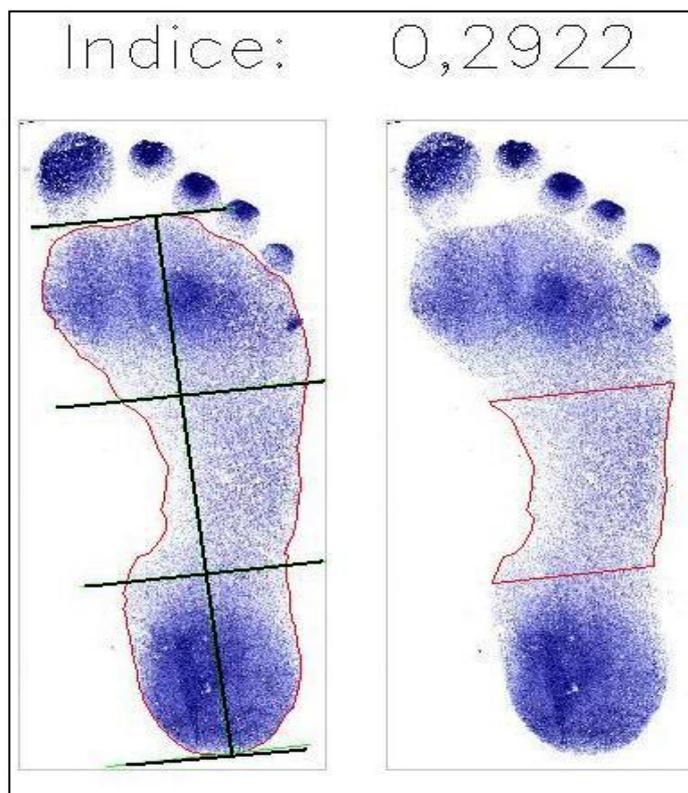


Fonte: Dados do autor.

Durante a avaliação do IA, o indivíduo foi orientado a posicionar o pé esquerdo ao lado do pedígrafo e pisar com o pé direito sobre o pedígrafo, descarregando seu peso corporal igualmente sobre as duas pernas. O avaliado foi orientado também a retirar primeiro o pé direito, que estava sobre o pedígrafo, para que em nenhum momento o peso corporal estivesse apenas sobre o pé avaliado.

O instrumento de maior validade para a avaliação do arco plantar longitudinal é o exame radiográfico do pé em perfil, por meio do ângulo de Costa-Bartani²⁸. Outra forma de avaliar o arco plantar é por meio de impressão plantar, que apresenta maior confiabilidade intra e inter-observador que as avaliações antropométricas clínicas²⁹ e é uma técnica não invasiva, facilmente acessível e de baixo custo³⁰. A partir das impressões, alguns autores criaram índices capazes de classificar o tipo de pé de acordo com a altura do arco, como Staheli³¹, Chippaux-Smirak³² e Cavanagh²⁷. O Índice do Arco descrito por Cavanagh foi utilizado no presente trabalho, pois é o único validado para idosos³³.

Figura 8. Exemplo do cálculo do Índice do Arco feito com o Software AutoCad. O índice é a razão entre o terço médio da área plantar e a área plantar total.



Fonte: Dados do autor.

Com objetivo de complementar a avaliação dos pés diabéticos e caracterizá-los, foram incluídas avaliações da sensibilidade tátil, dolorosa e vibratória; presença de pulso pedioso e tibial posterior; presença de calosidades, úlceras e aspectos das unhas.

A sensibilidade tátil dos participantes foi avaliada utilizando-se um conjunto de monofilamentos de nylon, tipo Semmes-Weinstein (SORRI, Bauru). O filamento com 5,07mm de diâmetro (10g) foi pressionado perpendicularmente até que fosse dobrado sobre as regiões plantares: antepé medial, antepé lateral, médio-pé, calcanhar e hálux, relacionadas a diferentes dermatomos sensitivos¹¹.

Para avaliação da sensibilidade dolorosa foi utilizada uma agulha de ponta

romba na extremidade do Hálux e a sensibilidade vibratória foi avaliada por meio de um diapasão de 128 Hz no ápex do Hálux. A positividade dos testes ocorreu quando o idoso relatou sentir a dor do toque e/ou a vibração, que estão relacionados à sensibilidade dolorosa e vibratória, respectivamente³⁴.

A presença do pulso pedioso foi verificada por meio da palpação do dorso do pé, lateralmente ao tendão do extensor longo do hálux. E a identificação do pulso tibial posterior foi feita por meio de palpação da região retro-maleolar interna²³.

3.4. Análise dos dados

Os dados foram analisados inicialmente, por meio de estatística descritiva para todas as variáveis do estudo, obtendo-se medidas de tendência central e medidas de dispersão, e em seguida foi feita a estatística inferencial. Para tanto foram utilizados o *software* Microsoft Excel[®] 2010 e o programa estatístico MINITAB versão 16.

As variáveis contínuas (variáveis antropométricas e IA) foram testadas, por meio do teste de aderência Anderson-Darling, para verificar se havia ou não rejeição da hipótese de normalidade. Para as variáveis contínuas que não rejeitaram a hipótese de normalidade, foi aplicado o teste paramétrico T-pareado, nas comparações entre 2010 A e 2010 B, assim como entre 2006 e 2010. Para as variáveis que rejeitaram a hipótese de normalidade foi aplicado o teste não paramétrico de Wilcoxon. Para a comparação entre os Diabéticos e Não Diabéticos de 2010, foi aplicado o teste paramétrico T para duas medidas independentes, para os casos de não rejeição da hipótese de normalidade. Para os casos em que a hipótese de normalidade foi rejeitada, aplicou-se o teste de Mann-Whitney.

Para a comparação das diferenças entre os anos das variáveis antropométricas, primeiramente foram verificadas as condições de normalidade em cada um desses conjuntos de valores (Diabéticos e Não Diabéticos) pela aplicação do teste Anderson-Darling; e a igualdade de variâncias (homocedasticidade), entre esses dois conjuntos, pela aplicação do teste de Levene, as comparações foram realizadas pelo teste paramétrico *T-student* não pareado. E caso as condições de normalidade e igualdade de variâncias não fossem conferidas, a comparação ocorreria pela aplicação do teste não paramétrico Mann-Whitney.

Já para as variáveis categóricas nominais (IPP e seus critérios) foi realizada uma comparação de diferenças de proporções. Os dados ou códigos precisaram ser reclassificados antes da aplicação dos testes de hipóteses. Para os seis critérios do IPP foram aplicados o teste não paramétrico Qui-quadrado entre os grupos de Diabéticos e Não Diabéticos em 2010, assim como entre as avaliações de 2006 e 2010. O mesmo ocorreu para o IPP total, entretanto os dados foram reclassificados em um maior número de classes, devido apresentarem maior variabilidade que os critérios do IPP.

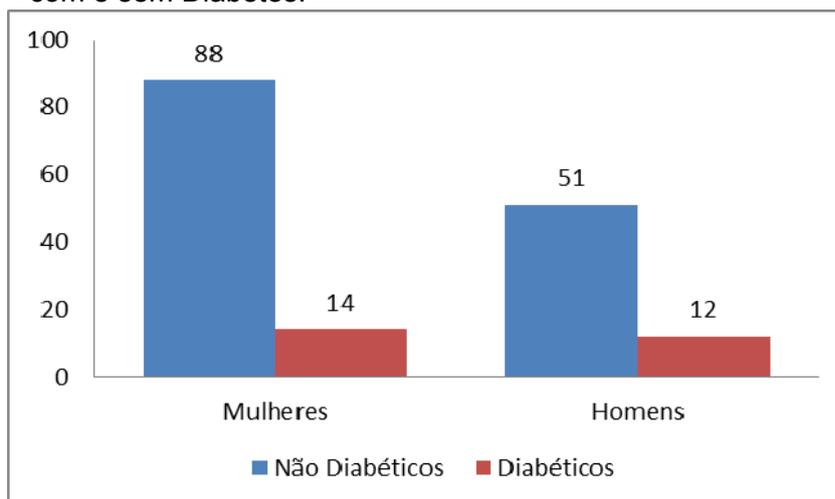
Como forma de complementar a análise dos dados e tentar encontrar associações entre variáveis, foram calculados os coeficientes de correlação linear de Pearson para combinações entre as variáveis antropométricas e o Índice do Arco, tomadas duas a duas.

4. RESULTADOS

4.1 Descrição dos Sujeitos

Com relação ao gênero, a maioria dos sujeitos era do sexo feminino, com 102 (61,82%) idosas, e 63 (38,18%) idosos. Dentre as mulheres, 14 (13,73%) eram diabéticas, e entre os homens, 12 (19,05%) eram diabéticos.

Figura 9: Representação do grupo de Homens e Mulheres, com e sem Diabetes.



Fonte: Dados do autor.

No que concerne à faixa etária dos sujeitos, em 2010, as médias foram 75,54 anos \pm 5,4 anos e 73,40 anos \pm 5,9 anos, para os Diabéticos e Não Diabéticos, respectivamente. As idades medianas foram 76,5 anos para os Diabéticos e 73,0 anos para o grupo de Não Diabéticos. Neste mesmo momento, as idades mínima e máxima registradas no grupo de Diabéticos foram, respectivamente, 67,0 e 84,0 anos e no grupo de Não Diabéticos 64 e 93 anos.

Quanto à descendência, a maioria declarou ser de origem italiana (41,29%). O restante declarou, em ordem descendente, ser de origem portuguesa (14,84%), portuguesa e italiana (9,03%); portuguesa e espanhola (7,10%); alemã (4,85%). Somente seis indivíduos (3,64%) se declararam descendentes de negros ou mulatos; quatro (2,42%) descendentes de japoneses e três (1,94%) descendentes

de índios. Apenas 10 indivíduos (5,13%) não declararam descendência. Portanto a maior parte dos sujeitos são caucasianos.

Sobre o estado socioeconômico dos idosos, a maioria declarou ganhar até três salários mínimos: 60,51%, em 2006 e 71,52%, em 2010. Somente 7,64% e 3,64%, declararam ganhar 10 ou mais salários mínimos, respectivamente, em 2006 e 2010. Assim a maior parte dos idosos era da classe social baixa.

Os resultados das medições do índice de massa corporal nos dois momentos estão organizados na Tabela 3, a seguir:

Tabela 3. Descrição dos Índices de Massa Corporal (IMC) dos sujeitos em 2006 e 2010.

Ano	Grupo	Me	Dp	Cv	Mín	Md	Máx
2006	DM	31,37	3,997	12,74	22,63	31,09	41,14
	ÑD	27,34	4,640	16,97	18,03	27,31	40,35
2010	DM	29,81	4,093	13,73	20,80	30,22	38,95
	ÑD	27,06	4,638	17,14	18,10	26,30	41,43

Legenda: Me: Média; Dp: Desvio Padrão; Cv: Coeficiente de Variação; Min: Mínimo, Md: Mediana; Máx: Máximo.

Fonte: Dados do autor.

Observa-se, pelos valores das médias (Me) e medianas (Md) que nos dois momentos de observação os índices de massa corporal (IMC) dos Diabéticos são ligeiramente maiores que os dos Não Diabéticos. Conforme os valores das medidas de variabilidades, dadas pelos desvios padrão (Dp) e/ou coeficientes de variação (Cv), os valores de IMC oscilam mais no grupo de Não Diabéticos em ambos os momentos.

Quanto à presença de Osteoartrite (OA), houve um aumento de respostas positivas de 13 (7,88%) no primeiro momento de observação para 51 (30,91%) no segundo momento. Em 2006, as proporções de pessoas com OA foram aproximadamente iguais entre os Diabéticos e Não Diabéticos, isto é 7,69% (dois em 26) e 7,91% (11 em 139), respectivamente. Entretanto, em 2010, essas proporções aumentaram para ambos os grupos, mas com mais intensidade entre os

Diabéticos, isto é, 26,92% (7 em 26), entre os Não Diabéticos e 31,65% (44 em 139), entre os Não Diabéticos.

Com relação à presença de dor na coluna ou em MMII, 131 indivíduos (79,39%) referiram ter dor no primeiro momento e 137 (83,03%) no segundo momento. Verificou-se que em ambos os momentos foi observado um número considerável de indivíduos que manifestaram sentir dor.

A estratificação das declarações de dores está resumida na Tabela 4, a seguir, na qual se observa alterações somente nas declarações Dor no Joelho (D Jo) e Dor no Quadril (D Qd), entre um momento e outro de observação.

Tabela 4. Declarações de dor em ambos os momentos de observação, 2006 e 2010.

Ano	Grupo Dor	Dor Pé	Dor TNZ	Dor Joelho	Dor Quadril	Dor Coluna
		freq (%)	freq (%)	freq (%)	freq (%)	freq (%)
2006	NÃO	100 (60,61)	142 (86,06)	112 (67,88)	110 (66,67)	64 (38,79)
	SIM	65 (39,39)	23 (13,94)	53 (32,12)	55 (33,33)	101 (61,21)
2010	NÃO	102 (61,82)	142 (86,06)	99 (60,00)	118 (71,52)	64 (38,79)
	SIM	63 (38,18)	23 (13,94)	66 (40,00)	47 (28,48)	101 (61,21)

Fonte: Dados do autor.

Para as reclamações de dores, responderam afirmativamente, dentre os Diabéticos: 73,08% em 2006 e 84,62% em 2010 e dentre os Não Diabéticos: 80,58%, em 2006 e 82,73% em 2010. Portanto houve um maior aumento no grupo de Diabéticos, com relação a esse aspecto.

O tamanho de calçados dos sujeitos variou de 33 a 44, concentrando-se entre 35 a 41 88,43% dos indivíduos no primeiro momento de medição e 88,49% no segundo momento, portanto com mudanças insignificantes durante o período de quatro anos entre as duas medições.

Em 2006, 25,45% dos participantes declararam ter o hábito de andar descalço, sem a especificação da frequência com que faziam isso. Em 2010, o hábito de andar descalço foi especificado pelos indivíduos como: sempre, por 13,33%; frequentemente, por 7,27% e raramente, por 21,82%.

Em relação a como passam a maior parte do tempo do dia, a maioria dos participantes declararam permanecer: em pé caminhando (66,06%, em 2006 e 58,18%, em 2010) e sentados (32,13%, em 2006 e 37,58%, em 2010). Os restantes declararam permanecer a maior parte do tempo em pé parado.

Com relação ao cruzamento das variáveis declarações de dor em membros inferiores e coluna, com a variável presença de diabetes ou não, podemos observar na Tabela 6, a seguir, as frequências e porcentagens entre os Grupos Diabéticos e Não Diabéticos; assim como entre os anos 2006 e 2010.

Tabela 5. Análise comparativa das Declarações de dor, de um modo geral, em ambos os momentos de observação, com os dois grupos formados por Diabéticos e Não Diabéticos.

Grupo	Ano	Dor	Dor Pé	Dor TNZ	D Joelho	D Quadril	D Coluna
			freq (%)	freq (%)	freq (%)	freq (%)	freq (%)
DM	2006	NÃO	17(65,38)	23(88,46)	15(57,69)	19(73,08)	11(42,31)
		SIM	9(34,62)	3(11,54)	11(42,31)	7(26,92)	15(57,69)
	2010	NÃO	14(53,85)	22(84,62)	16(61,54)	22(84,62)	9(34,62)
		SIM	12(46,15)	4(15,38)	10(38,46)	4(15,38)	17(65,38)
ÑD	2006	NÃO	83(59,71)	119(85,61)	97(69,78)	110(66,67)	53(38,13)
		SIM	56(40,29)	20(14,39)	42(30,22)	55(33,33)	86(61,87)
	2010	NÃO	88(63,31)	120(86,33)	83(59,71)	118(71,52)	55(39,57)
		SIM	51(36,69)	19(13,67)	56(40,29)	47(28,48)	84(60,43)

Fonte: Dados do autor.

Dos dados de dor, de um modo geral, entre os grupos de Diabéticos e Não Diabéticos, na Tabela 6, observa-se que, com relação às proporções de reclamantes de dor no pé, da primeira para a segunda medição, ocorreu um acentuado aumento no grupo de Diabéticos, ao passo que houve uma pequena diminuição no grupo de Não Diabéticos. Quanto às dores no tornozelo e dores na coluna, também aconteceu a mesma tendência, mas com muito menor intensidade. Para as declarações de dores no joelho o resultado foi o inverso.

Tabela 6. Análise comparativa das declarações de dor nos pés, em ambos os momentos de observação, com os dois grupos formados por Diabéticos e Não Diabéticos.

Grupo	Ano	Dor	Dor dedos	Dor art	Dor peito	Dor arco	D calc inf	D calc sup
			freq (%)	freq (%)	freq (%)	freq (%)	freq (%)	freq (%)
DM	2006	NÃO	24(92,31)	25(96,15)	25(96,15)	24(92,31)	24(92,31)	26(100,0)
		SIM	2(7,69)	1(3,85)	1(3,85)	2(7,69)	2(7,69)	0(0,0)
	2010	NÃO	24(92,31)	24(92,31)	22(84,62)	25(96,15)	26(100,0)	25(96,15)
		SIM	2(7,69)	2(7,69)	4(15,38)	1(3,85)	0(0,0)	1(3,85)
ÑD	2006	NÃO	98(70,50)	110(79,14)	135(97,12)	123(88,49)	131(94,24)	135(97,12)
		SIM	41(29,50)	29(20,86)	4(2,88)	16(11,51)	8(5,76)	4(2,88)
	2010	NÃO	103(74,10)	111(79,86)	131(94,24)	127(91,37)	132(94,96)	133(95,68)
		SIM	36(25,90)	28(20,14)	8(5,76)	12(8,63)	7(5,04)	6(4,32)

Fonte: Dados do autor.

4.2 Variáveis Antropométricas

Dentre as variáveis antropométricas, foi incluída a variável Ângulo da 1ª Articulação Metatarsofalangeana que é uma variável de alinhamento, logo uma variável postural. Esta variável foi posta entre as variáveis antropométricas, devido sua natureza ser contínua, no que tange o tipo de escala, assim como todos os comprimentos, perímetros e larguras.

Na Tabela 7 a seguir, são apresentados os resultados das comparações entre os anos de 2006 e 2010 para todas as variáveis antropométricas.

Tabela 7: Comparação das variáveis antropométricas entre os anos de 2006 e 2010.

Variáveis	Grupos	Média (DP)		P-valor
		2006	2010	
Comprimento do Pé	Diabéticos	25,09(1,27)	24,94(1,28)	0,011
	Não Diabéticos	24,76(1,48)	24,58(1,46)	< 0,001
Perímetro dos Dedos	Diabéticos	22,49(1,36)	22,35(1,46)	0,957
	Não Diabéticos	22,23(1,54)	21,93(1,52)	0,282
Perímetro do Peito do Pé	Diabéticos	24,80(1,46)	24,74(1,73)	0,596
	Não Diabéticos	24,18(1,57)	24,19(1,56)	< 0,001
Largura do Pé	Diabéticos	10,15(0,63)	10,05(0,61)	0,465
	Não Diabéticos	10,13(0,61)	10,07(0,61)	0,521
Altura da Entrada do Pé	Diabéticos	7,32(0,79)	7,25(0,82)	0,750
	Não Diabéticos	7,10(0,67)	7,06(0,63)	0,746
Altura da Cabeça do 1º Metatarso	Diabéticos	3,29(0,51)	3,25(0,30)	0,780
	Não Diabéticos	3,22(0,37)	3,19(0,33)	0,482
Altura do 1º Dedo	Diabéticos	2,28(0,47)	2,13(0,44)	0,039
	Não Diabéticos	2,21(0,30)	2,05(0,28)	< 0,001
Ângulo da 1ª Art. Metatarsofalangeana	Diabéticos	10,92(6,32)	7,04(6,18)	< 0,001
	Não Diabéticos	12,22(8,32)	7,92(7,73)	< 0,001
Índice do Arco	Diabéticos	0,23(0,053)	0,28(0,085)	< 0,001
	Não Diabéticos	0,22(0,051)	0,27(0,058)	< 0,001

Fonte: Dados do Autor.

Observa-se pelos p-valores na Tabela 7, que o teste estatístico detectou, ao nível de até 5% de significância, diferença entre os anos de 2006 e 2010 para as variáveis: Comprimento do Pé, Altura do 1º Dedo, Ângulo da 1ª Articulação Metatarsofalangeana em ambos os grupos de Diabéticos e Não Diabéticos.

Na comparação da variável Perímetro do Peito do Pé entre os anos 2006 e 2010, o teste estatístico detectou diferença significativa entre o grupo Não Diabético

de 2006 e 2010, mas não detectou diferença entre os Diabéticos para o mesmo período.

A seguir, na tabela 8, são apresentados os dados das comparações entre os grupos de Diabéticos e Não Diabéticos na observação de 2010.

Tabela 8. Comparações das variáveis antropométricas entre Diabéticos e Não Diabéticos em 2010.

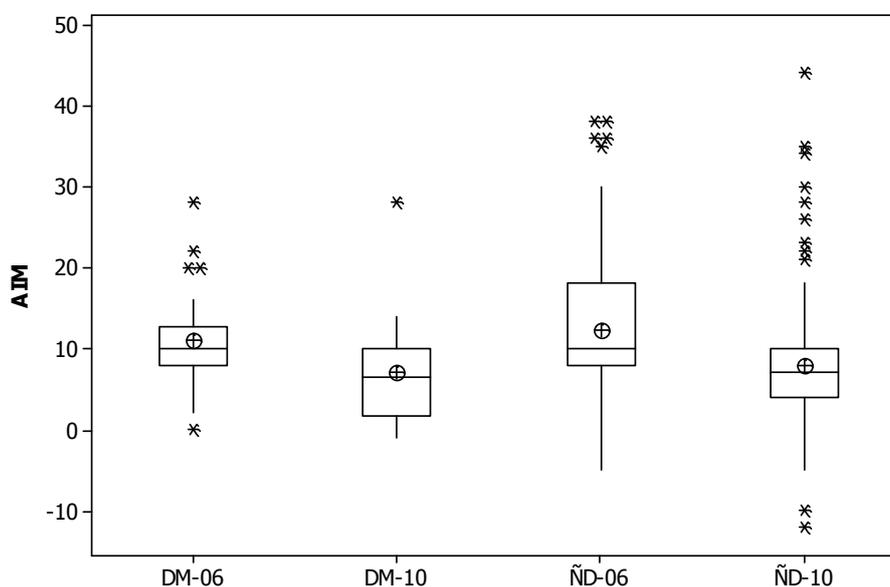
Variáveis	Média (DP)		P-valor
	Diabéticos	Não Diabéticos	
Comprimento do Pé	24,94(1,28)	24,58(1,46)	0,25
Perímetro dos Dedos	22,35(1,46)	21,93(1,52)	0,6055
Perímetro do Peito do Pé	24,74(1,73)	24,19(1,56)	0,2761
Largura do Pé	10,05(0,61)	10,07(0,61)	0,139
Altura da Entrada do Pé	7,25(0,82)	7,06(0,63)	0,4952
Altura da Cabeça do 1º Metatarso	3,25(0,30)	3,19(0,33)	0,5792
Altura do 1º Dedo	2,13(0,44)	2,05(0,28)	0,9145
Ângulo da 1ª Art. Metatarsofalangeana	7,04(6,18)	7,92(7,73)	0,600
Índice do Arco	0,28(0,085)	0,27(0,058)	0,5704

Fonte: Dados do Autor.

É possível verificar que não houve diferença estatística nas comparações entre os grupos de Diabéticos e Não Diabéticos em 2010, devido o p-valor assumir um valor superior ao nível de significância de 5% em todas as variáveis antropométricas testadas.

A Figura 10 a seguir, representa a distribuição dos valores das médias, medianas da variável antropométrica Ângulo da 1ª Articulação Metatarsofalangeana.

Figura 10. Representação Gráfica das distribuições das medições da variável Ângulo IM entre Diabéticos e Não Diabéticos em 2006 e 2010.

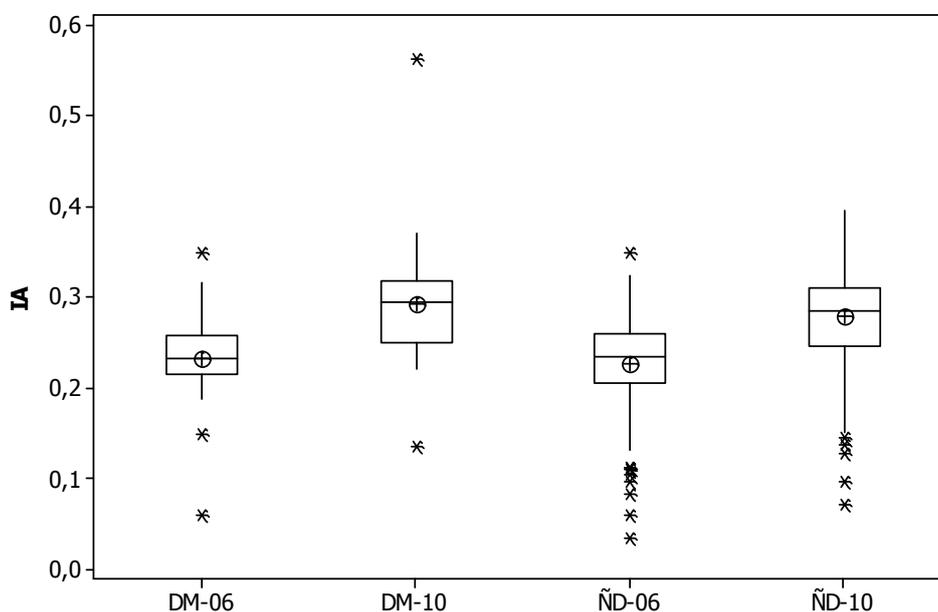


Fonte: Dados do autor.

A quantidade de valores atípicos superiores observados nas medições desta variável são bastante frequentes. Os valores das médias e medianas indicam possíveis diferenças nas medições em 2006 dos indivíduos Diabéticos, quando comparadas com Diabéticos em 2010, bem como entre as correspondentes medições nos sujeitos Não Diabéticos. Mas, fixando os anos, as diferenças nas medições entre Diabéticos e Não Diabéticos não parecem ser significativas. As variabilidades nos quatro conjuntos de medições aumentam muito, quando comparadas com as das variáveis anteriores indicando alta instabilidade nos dados.

A seguir, a Figura 11 representa a distribuição dos valores das médias, medianas e valores discrepantes da variável antropométrica Índice do Arco.

Figura 11. Representação Gráfica das distribuições das medições da variável Índice do Arco nos grupos de Diabéticos e Não Diabéticos em 2006 e 2010.



Fonte: Dados do autor.

Para esta variável, também foi grande a quantidade de valores atípicos nas medições dos indivíduos Não Diabéticos. Como na variável anterior, os valores das médias e medianas indicam possíveis diferenças nas medições em 2006, tanto no grupo de Diabéticos, como no de Não Diabéticos, quando comparadas com as realizadas em 2010. Também, fixando os anos, não parecem ocorrer diferenças entre Diabéticos e Não Diabéticos. As oscilações nas medições aqui podem ser classificadas como moderadas nos quatro conjuntos de dados.

4.2.1 Comparações entre os grupos de Diabéticos e Não Diabéticos usando as diferenças entre os dois momentos de medição (2006 e 2010), das variáveis antropométricas padronizadas, medida k.

As diferenças entre as medições das variáveis antropométricas nos dois momentos de observação foram comparadas, considerando agora cada grupo independentemente, um formado pelos sujeitos Diabéticos e outro por Não Diabéticos. A Tabela 9, a seguir, resume os resultados encontrados.

Tabela 9. Comparações das diferenças obtidas entre as medições de 2006 e 2010 dos grupos de Diabéticos e Não Diabéticos, utilizando as medidas padronizadas k das variáveis antropométricas.

Dif. 2006/2010 Diabéticos X Dif. 2006/2010 Não Diabéticos	TESTE	p-valor
Perímetro dos Dedos X Perímetro dos Dedos (PD)	T-não pareado	0,552
Perímetro do Peito do Pé X Perímetro do Peito do Pé (PPP)	Mann-Whitney	0,0235
Largura do Pé X Largura do Pé (LP)	T-não pareado	0,629
Altura da Entrada do Pé X Altura da Entrada do Pé (AEP)	T-não pareado	0,866
Altura da Cabeça 1º Metatarso X Altura da Cabeça 1º Metatarso (AMI)	Mann-Whitney	0,363
Altura do 1º Dedo X Altura do 1º Dedo (ADI)	T-não pareado	0,001

Fonte: Dados do autor.

Do exposto na Tabela 9, observa-se que para as variáveis PPP e AMI não foram indicadas as normalidades e as igualdades de variâncias (homocedasticidade) nos dois conjuntos de dados. Foram indicadas diferenças estatísticas entre os Diabéticos e Não Diabéticos somente para as variáveis: Perímetro do Peito do Pé, ao nível de até 5% de significância e Altura do 1º Dedo, ao nível de até 1% de significância.

4.3 Variáveis Posturais

Para análise do Índice Postural do Arco – IPP foram comparadas as proporções percentuais de cada classe (Neutro, Pronado e Supinado). Isto ocorreu devido à natureza dos dados, e para que fosse possível comparar com todos os participantes de 2006 (403), não apenas com os mesmos reavaliados em 2010 (165). Assim, foram realizadas comparações entre os anos de 2006 e 2010, apenas no ano de 2010, entre gêneros, entre faixas etárias, mas sempre respeitando a condição de comparar o grupo de Diabéticos com o grupo de Não Diabéticos.

A Tabela 10 apresenta a análise de diferenças das proporções das frequências de pés neutros, pronados e supinados entre os grupos Diabéticos 2006, Diabéticos 2010 e entre os grupos Não Diabéticos 2006 e 2010. Observe que houve diferença entre o grupo Não Diabético de 2006 e 2010 nas variáveis IPP I - palpação da cabeça do tálus, IPP II - curvaturas supra e inframaleolares (maléolo lateral), IPP V – altura do arco, e IPP VI – alinhamento do antepé. Aumentou o percentual de Neutros em 2010 e decresceu o percentual de Supinados e Pronados para as mesmas variáveis e ano. Enquanto que no grupo de Diabéticos, apenas o IPP I apresentou diferença com o mesmo padrão de mudança verificado entre o grupo de Não Diabéticos, isto é, aumento de Neutros e diminuição de Pronados e Supinados em 2010. Assim, verificou-se que os pés dos idosos diminuíram o percentual de alterações posturais, e passaram a ter um perfil de neutralidade.

Tabela 10. Comparações de proporções do IPP – Índice Postural do Pé e seus critérios, entre os anos de 2006 e 2010 entre os Diabéticos e Não Diabéticos.

Variáveis Posturais	Grupos	Classificação	Ano		Valor de p
			2006 Freq.(%)	2010 Freq.(%)	
IPPI	Diabéticos	Supinado Neutro Pronado	0(0) 53(73,61) 19(26,39)	0(0) 25(96,15) 1(3,85)	0,006
	Não Diabéticos	Supinado Neutro Pronado	4(1,21) 271(81,87) 56(16,92)	0(0) 133(95,68) 6(4,32)	< 0,001
IPPII	Diabéticos	Supinado Neutro Pronado	7(9,72) 47(65,28) 18(25,00)	1(3,85) 19(73,08) 6(23,08)	0,565
	Não Diabéticos	Supinado Neutro Pronado	27(8,16) 231(69,79) 73(22,05)	8(5,76) 114(82,01) 17(12,23)	0,017
IPPIII	Diabéticos	Supinado Neutro Pronado	13(18,06) 43(59,72) 16(22,22)	6(23,08) 16(61,54) 4(15,38)	0,700
	Não Diabéticos	Supinado Neutro Pronado	42(12,69) 237(71,60) 52(15,71)	20(14,39) 106(76,26) 13(9,35)	0,166
IPPIV	Diabéticos	Supinado Neutro Pronado	12(16,67) 32(44,44) 28(38,89)	5(19,23) 12(46,15) 9(34,62)	0,915
	Não Diabéticos	Supinado Neutro Pronado	39(11,78) 173(52,27) 119(35,95)	27(19,42) 62(44,60) 50(35,97)	0,082
IPPV	Diabéticos	Supinado Neutro Pronado	9(12,50) 43(59,72) 20(27,78)	4(15,38) 18(69,23) 4(15,38)	0,426
	Não Diabéticos	Supinado Neutro Pronado	52(15,71) 203(61,33) 76(22,96)	14(10,07) 103(74,10) 22(15,83)	0,026
IPPVI	Diabéticos	Supinado Neutro Pronado	12(16,67) 32(44,44) 28(38,89)	4(15,38) 16(61,54) 6(23,08)	0,272
	Não Diabéticos	Supinado Neutro Pronado	37(11,18) 183(55,29) 111(33,53)	20(14,39) 93(66,91) 26(18,71)	0,004
IPP TOTAL	Diabéticos	Muito Supinado Supinado Neutro Pronado Muito Pronado	7(9,72) 10(13,89) 13(18,06) 25(34,72) 17(23,61)	2(7,69) 5(19,23) 8(30,77) 6(23,08) 5(19,23)	0,590
	Não Diabéticos	Muito Supinado Supinado Neutro Pronado Muito Pronado	16(4,83) 67(20,24) 63(19,03) 115(34,74) 70(21,15)	12(8,63) 30(21,58) 35(25,18) 44(31,65) 18(12,95)	0,089

Obs: Total de Diabéticos em 2006: **72**; Total de Diabéticos em 2010: **26**; Total de Não Diabéticos em 2006: **331**; Total de Não Diabéticos em 2010: **139**

IPPI – palpação da cabeça do talus (1º critério do IPP); **IPPII** – curvaturas supra e inframaleolares - maléolo lateral (2º critério do IPP); **IPPIII** – alinhamento do calcâneo (3º critério do IPP); **IPPIV** – proeminência talo-navicular (4º critério do IPP); **IPPV** – altura do arco (5º critério do IPP); **IPPVI** – alinhamento do antepé (6º critério do IPP); **IPP TOTAL** - Índice Postural do Pé.

Fonte: Dados do autor.

A Tabela 11 apresente a análise de diferenças das proporções das frequências de pés neutros, pronados e supinados entre os grupos Diabéticos e Não Diabéticos em 2010, para cada critério do IPP e IPP Total.

É possível observar que todos os testes Qui-Quadrado aplicados apresentaram um p-valor acima de 5%, o que mostra que não houve diferença significativa na postura dos pés entre os Diabéticos e Não Diabéticos no ano de 2010. Isso pode ser confirmado a partir dos percentuais apresentados entre os grupos que foram bastante semelhantes entre si.

Tabela 11. Comparações das variáveis posturais entre Diabéticos e Não Diabéticos em 2010.

Variáveis Posturais	Classificação	Grupos		Valor de p
		Diabéticos Freq.(%)	Não Diabéticos Freq.(%)	
IPPI	Supinado	0(0)	0(0)	0,901
	Neutro	25(96,15)	131(95,62)	
	Pronado	1(3,85)	6(4,38)	
IPPII	Supinado	1(3,85)	8(5,84)	0,346
	Neutro	19(73,08)	112(81,75)	
	Pronado	6(23,08)	17(12,41)	
IPPIII	Supinado	6(23,08)	20(14,60)	0,312
	Neutro	16(61,54)	104(75,91)	
	Pronado	4(15,38)	13(9,49)	
IPPIV	Supinado	5(19,23)	27(19,71)	0,975
	Neutro	12(46,15)	60(43,80)	
	Pronado	9(34,62)	50(36,50)	
IPPV	Supinado	4(15,38)	14(10,22)	0,743
	Neutro	18(69,23)	101(73,72)	
	Pronado	4(15,38)	22(16,06)	
IPPVI	Supinado	4(15,38)	20(14,60)	0,871
	Neutro	16(61,54)	91(66,42)	
	Pronado	6(23,08)	26(18,98)	
IPP TOTAL	Muito Supinado	2(7,69)	12(8,76)	0,800
	Supinado	5(19,23)	30(21,90)	
	Neutro	8(30,77)	33(24,09)	
	Pronado	6(23,08)	44(32,12)	
	Muito Pronado	5(19,23)	18(13,14)	

Obs: Total de Diabéticos em 2010: **26**. Total de Não Diabéticos em 2010: **137** (Houve duas perdas de observação neste último grupo).

IPP - Índice Postural do Pé; **IPPI** – palpação da cabeça do talus (1º critério do IPP); **IPPII** – curvaturas supra e inframaleolares - maléolo lateral (2º critério do IPP); **IPPIII** – alinhamento do calcâneo (3º critério do IPP); **IPPIV** – proeminência talo-navicular (4º critério do IPP); **IPPV** – altura do arco (5º critério do IPP); **IPPVI** – alinhamento do antepé (6º critério do IPP).

Fonte: Dados do autor.

Realizaram-se comparações dos gêneros para o grupo de Diabéticos e Não Diabéticos entre os anos de 2006 e 2010, e apenas as Mulheres Não Diabéticas apresentaram diferença entre os anos, como pode ser observado na Tabela 12. É possível perceber essa diferença nas variáveis IPPIII, IPPIV, IPPV, IPPVI e IPP Total. Observe que a diferença se deu para diminuição percentual de Pronados em todas as variáveis, aumento percentual de Supinados, exceto no critério IPPV – altura do arco, e um ligeiro aumento percentual dos Neutros, exceto IPPIV – proeminência talo-navicular, em 2010.

Tabela 12. Comparações do IPP – Índice Postural do Pé de **Mulheres Não Diabéticas** entre os anos de 2006 e 2010.

Medidas Posturais	Classificação	2006 Freq.(%)	2010 Freq.(%)	Valor de p
IPPIII	Supinado	25(12,76)	17(19,54)	0,038
	Neutro	134(68,37)	63(72,41)	
	Pronado	37(18,88)	7(8,05)	
IPPIV	Supinado	14(7,14)	19(21,84)	0,002
	Neutro	112(57,14)	41(47,13)	
	Pronado	70(35,71)	27(31,03)	
IPPV	Supinado	38(19,39)	10(11,49)	0,030
	Neutro	107(54,59)	62(71,26)	
	Pronado	51(26,02)	15(17,24)	
IPPVI	Supinado	18(9,18)	14(16,09)	0,003
	Neutro	103(52,55)	57(65,52)	
	Pronado	75(38,27)	16(18,39)	
IPP TOTAL	Muito Supinado	8(4,08)	9(10,34)	0,048
	Supinado	38(19,39)	23(26,44)	
	Neutro	32(16,33)	17(19,54)	
	Pronado	73(37,24)	27(31,03)	
	Muito Pronado	45(22,96)	11(12,64)	

Obs: Total de Mulheres Não Diabéticas em 2006: **196**. Total de Mulheres Não Diabéticas em 2010: **87**.

IPPIII – alinhamento do calcâneo (3º critério do IPP); **IPPIV** – proeminência talo-navicular (4º critério do IPP); **IPPV** – altura do arco (5º critério do IPP); **IPPVI** – alinhamento do antepé (6º critério do IPP); **IPP TOTAL** - Índice Postural do Pé;

Fonte: Dados do autor.

Os idosos foram comparados separadamente em duas faixas etárias, de 60 a 74 anos e acima de 75 anos de idade e comparados entre os dois momentos de

medida, 2006 e 2010. Após as comparações entre os anos, foram encontradas diferenças significativas no 1º critério do IPP - Palpação da Cabeça do Tálus, em idosos acima de 75 anos, tanto no grupo de Diabéticos quanto no grupo de Não Diabéticos. Como pode ser observado na Tabela 13, houve um incremento do percentual de pés neutros em 2010, em contrapartida ocorreu um decréscimo de pés pronados para o mesmo ano, tanto entre os Diabéticos, como entre os Não Diabéticos, na variável postural Palpação da Cabeça do Tálus.

Tabela 13. Comparações do IPP – Índice Postural do Pé de **idosos acima de 75 anos** entre os anos de 2006 e 2010.

Medidas Posturais	Grupos	Classificação	2006 Freq.(%)	2010 Freq.(%)	Valor de p
IPPI	Diabéticos	Supinado	0(0)	0(0)	0,032
		Neutro	15(62,50)	14(93,33)	
		Pronado	9(37,50)	1(6,67)	
	Não Diabéticos	Supinado	0(0)	0(0)	0,010
		Neutro	60(77,92)	51(94,44)	
		Pronado	17(22,08)	3(5,56)	

OBS: Total de Diabéticos acima de 75 anos em 2006: **24**; Total de Diabéticos acima de 75 anos em 2010: **15**; Total de Não Diabéticos acima de 75 anos em 2006: **77**; Total de Não Diabéticos acima de 75 anos em 2010: **54**.

IPPI – palpação da cabeça do talus (1º critério do IPP).

Fonte: Dados do autor.

Na faixa etária de 60 a 74 anos, apenas os idosos Não Diabéticos apresentaram diferença entre anos. As variáveis posturais onde houve mudanças foram: Curvaturas Supra e Inframaleolar – Maléolo Lateral (IPPII), Altura e Congruência do Arco Longitudinal e Medial (IPPV), e Abdução e Adução do antepé sobre o retropé (IPPIVI). Observe na Tabela 14, que o comportamento dos percentuais em cada classificação se mantém da mesma forma já verificada para os idosos acima de 75 anos, aumento de Neutros e diminuição de Pronados em 2010 relacionado a 2006.

Tabela 14. Comparações do IPP – Índice Postural do Pé de **idosos Não Diabéticos de 60 a 74 anos** entre os anos de 2006 e 2010.

Medidas Posturais	Classificação	2006 Freq.(%)	2010 Freq.(%)	Valor de p
IPP II	Supinado	21 (8,30)	5(6,02)	0,034
	Neutro	174(68,77)	69(83,13)	
	Pronado	58(22,92)	9(10,84)	
IPP V	Supinado	45(17,79)	9(10,84)	0,033
	Neutro	152(60,08)	63(75,90)	
	Pronado	56(22,13)	11(13,25)	
IPP VI	Supinado	30(11,86)	12(14,46)	0,003
	Neutro	140(55,34)	60(72,29)	
	Pronado	83(32,81)	11(13,25)	

OBS: Total de Não Diabéticos com 60 a 74 anos em 2006: **253**; Total de Homens Não Diabéticos com 60 a 74 anos em 2010: **83**.

IPP II – curvaturas supra e inframaleolares - maléolo lateral (2º critério do IPP); **IPP V** – altura do arco (5º critério do IPP); **IPP VI** – alinhamento do antepé (6º critério do IPP).

Fonte: Dados do autor.

Para comparação dos Diabéticos e Não Diabéticos entre faixas etárias e gêneros apenas na medida de 2010, os idosos foram divididos em homens e mulheres, de 60 a 74 e acima de 75 anos. Após todas as comparações foi encontrada diferença entre os Homens Diabéticos e Não Diabéticos no IPP III – Posição do Calcâneo no Plano Frontal. Foi verificado que os Diabéticos registraram maior percentual de pés Supinados e Pronados, enquanto que os Homens Não Diabéticos obtiveram maior percentual de pés Neutros em 2010. A Tabela 15 detalha os percentuais e as frequências de cada grupo.

Tabela 15. Comparações do IPP – Índice Postural do Pé entre os **Homens Diabéticos e Homens Não Diabéticos** na observação de 2010.

Medidas Posturais	Classificação	Homens Diabéticos	Homens Não Diabéticos	Valor de p
IPP III	Supinado	4(33,33)	3(6,00)	0,008
	Neutro	5(41,67)	41(82,00)	
	Pronado	3(25,00)	6(12,00)	

OBS: Total de Homens Diabéticos: **12**; Total de Homens Não Diabéticos: **50**.

IPP III – alinhamento do calcâneo (3º critério do IPP);

Fonte: Dados do autor.

4.4 Correlação entre Variáveis Antropométricas.

Além disso, foram encontradas algumas associações entre as variáveis antropométricas, nas seguintes situações de medições: Não Diabéticos em 2006, Não Diabéticos em 2010, Diabéticos em 2006 e Diabéticos em 2010. Os resultados estão apresentados nas Tabelas 16 a 19.

Tabela 16. Valores dos coeficientes de correlação linear de Pearson das variáveis antropométricas, medidas em **2006** no grupo de **Não Diabéticos**, com os seus p-valores entre parênteses.

	CP	PD	PPP
PD	0,462 (0,000)		
PPP	0,703 (0,000)	0,576 (0,000)	
LP	0,655 (0,000)	0,498 (0,000)	0,747 (0,000)
AEP	0,579 (0,000)	0,403 (0,000)	0,604 (0,000)

Fonte: Dados do autor.

É possível observar que nas medições dos sujeitos Não Diabéticos em 2006, ocorreram correlações positivas (isto é, quando o crescimento dos valores de uma variável implica no crescimento dos valores da outra) que podem ser classificadas como moderadas (valores entre 0,60 e 0,75) para as combinações de variáveis: PPP e CP; LP e CP e AEP e PPP; e outras podem ser classificadas como moderadas para forte, para a combinação de variáveis LP e PPP.

Tabela 17. Valores dos coeficientes de correlação linear de Pearson das variáveis CP a IA, medidas em **2010** no grupo de **Não Diabéticos**.

	CP	PD	PPP
PD	0,600 (0,000)		
PPP	0,726 (0,000)	0,732 (0,000)	
LP	0,629 (0,000)	0,551 (0,000)	0,705 (0,000)
AEP	0,551 (0,000)	0,538 (0,000)	0,659 (0,000)

Fonte: Dados do autor.

Nas medições dos sujeitos Não Diabéticos em 2010, ocorreram correlações moderadas positivas para as combinações de variáveis: PD e CP; PPP e CP; PPP e PD; LP e CP; LP e PPP e AEP e PPP.

Tabela 18. Valores dos coeficientes de correlação linear de Pearson das variáveis CP a IA, medidas em **2006** no grupo de **Diabéticos**.

	PD	PPP	AEP	AMI
PD				
PPP	0,739 (0,000)			
LP	0,700 (0,000)	0,692 (0,000)		
AEP	0,412 (0,036)	0,656 (0,000)		
AMI	0,625 (0,001)	0,719 (0,000)	0,639 (0,000)	
ADI	0,582 (0,002)	0,565 (0,003)	0,281 (0,165)	0,672 (0,000)
IA	-0,228 (0,263)	-0,143 (0,485)	-0,628 (0,001)	-0,301 (0,135)

Fonte: Dados do autor.

Nas medições dos sujeitos do grupo Diabéticos 2006, foram observadas correlações moderadas positivas para as combinações de variáveis: PPP e PD; LP e PD; LP e PPP; AEP e PPP; AMI e PD; AMI e PPP; AMI e AEP e ADI e AMI. Nesta mesma situação ocorreu uma correlação moderada negativa, isto é, com valor entre -0,75 e -0,60 para a combinação de variáveis IA e AEP, indicando que o crescimento dos valores de uma implica no decréscimo dos valores da outra.

Tabela 19. Valores dos coeficientes de correlação linear de Pearson das variáveis CP a IA, medidas em **2010** no grupo de **Diabéticos**.

	CP	PD	PPP	LP	AEP
PD	0,545 (0,004)				
PPP	0,607 (0,001)	0,798 (0,000)			
LP	0,574 (0,002)	0,791 (0,000)	0,812 (0,000)		
AEP	0,478 (0,013)	0,598 (0,001)	0,717 (0,000)	0,528 (0,006)	
AMI	0,483 (0,012)	0,610 (0,001)	0,746 (0,000)	0,677 (0,000)	0,821 (0,000)
ADI	0,596 (0,001)	0,775 (0,000)	0,734 (0,000)	0,742 (0,000)	0,478 (0,013)

Fonte: Dados do autor.

Nas medições dos Diabéticos em 2010, ocorreram correlações moderadas positivas nas seguintes combinações de variáveis: PPP e CP; AEP e PPP; AMI e PD e AMI e LP. Ainda nesta situação ocorreram correlações positivas, que podem ser classificadas de moderadas para fortes, nas seguintes combinações de variáveis: PPP e PD; LP e PD; LP e PPP; AMI e PPP; AMI e AEP; ADI e PD; ADI e PPP e ADI e LP.

5. DISCUSSÃO

5.1 Características dos Grupos de Sujeitos

Ambos os grupos estavam compostos majoritariamente por mulheres (61,82%), a maioria dos idosos era de origem italiana (41,29%), e 71,52% tinham uma renda de até três salários mínimos. Ao final da observação de 2010 a média de idade dos sujeitos foi de 76 ± 5 anos, o IMC dos DM foi de $29,81 \pm 4,09$ e dos ÑDM de $27,06 \pm 4,63$. A Osteoartrite estava presente em 30,91% dos idosos, e 42,42% tinham o hábito de andar descalço. Esses dados podem ter influenciado os resultados de alguma forma, entretanto não foram controlados e, ainda eram condições comuns tanto aos Diabéticos como aos Não Diabéticos. A única condição que diferiu entre os grupos foi o IMC que apresentou médias maiores para os Diabéticos. A relação entre diabetes e obesidade já descrita na literatura³⁵, foi confirmada, sendo que tal condição pode determinar alterações nas medidas dos pés de idosos³⁶.

5.2 Variáveis Antropométricas

Com relação ao comprimento do pé, foi identificado que tanto os pés dos Diabéticos, como dos Não Diabéticos diminuíram ao longo dos quatro anos. Esse dado, embora seja importante do ponto de vista clínico, parece não ter sido uma preocupação dos estudos realizados até então, pois após busca feita por meio da pesquisa em base de dados como *PubMed*, *Web of Science*, *ISI of Knowledge* e *Scielo*, não foram encontrados trabalhos que verificassem o comportamento do

comprimento do pé de idosos ao longo dos anos. Do ponto de vista clínico, uma possível alteração no comprimento do pé pressupõe importância em relação aos aspectos que podem determinar tal fato e na identificação de medidas que possam prevenir os problemas decorrentes de tal alteração. Castro e cols³⁷ identificaram que um dos problemas relacionados com os calçados de idosos era a “utilização de numeração errada”. Isso poderia influir tanto na determinação de feridas nos pés, como também causar dificuldade na deambulação e na manutenção do equilíbrio. No tocante aos indivíduos diabéticos, tais problemas podem tomar dimensões clínicas mais importantes, por conta dos agravantes já conhecidos, determinados pela doença tais como ausência de sensibilidade, deficiência circulatória, etc. Na medida em que se produza conhecimento em relação às alterações do comprimento do pé no decorrer do tempo, orientações clínicas mais precisas podem ser dadas aos idosos e orientações técnicas mais adequadas podem ser disponibilizadas aos fabricantes de calçados, visando superar tal problema.

Relativamente à variável Perímetro do Peito do Pé apenas no grupo de Não Diabéticos houve diferença estatística na comparação entre os anos de 2006 e 2010. Muito embora esse achado tenha apresentado diferença estatística, do ponto de vista clínico não foi relevante, visto o tamanho das alterações nas médias ($24,18 \pm 1,57$ e $24,19 \pm 1,56$) nos anos de 2006 e 2010, respectivamente.

Na comparação das diferenças do PPP obtidas entre 2006 e 2010 entre os grupos, também houve diferença estatística, com redução da média dos Diabéticos, e com aumento da média dos Não Diabéticos ao longo dos anos. Esse resultado poderia ser considerado controverso já que os diabéticos tem um fluxo sanguíneo prejudicado associado a distúrbios metabólicos e disfunção vascular, o que faz

umentar a tendência de vasoconstrição e culminando com surgimento de inchaço³⁸, o que resultaria no aumento do volume do pé e do Perímetro do Peito do Pé. No entanto, do ponto de vista clínico, tais diferenças nas médias dos Diabéticos e Não Diabéticos (0,01 cm e 0,06 cm respectivamente) não são relevantes, podendo, inclusive terem sido determinadas por falhas de medida.

A variável Altura do 1º Dedo apresentou diferença ao longo dos quatro anos, demonstrando uma diminuição para ambos os grupos. Talvez esse achado possa ser explicado pela atrofia da musculatura intrínseca do pé³⁹ e pela diminuição do coxim gorduroso⁴⁰, aspectos que são destacados na literatura por alguns autores. Nessa direção, Bus e cols³⁹ apontam que há uma diminuição da musculatura intrínseca do pé em até 73% da área transversal muscular em diabéticos com neuropatia periférica. Da mesma maneira, Napoli⁴⁰ descreve que há perda de elasticidade tecidual e diminuição do coxim gorduroso presentes no processo de senescência, o que também ocasionaria perda de altura seja em diabéticos ou não.

A variável Ângulo da 1ª Articulação metatarsfalangeana (Ângulo IM) também apresentou diferença ao longo dos quatro anos em ambos os grupos, com uma diminuição significativa dos valores de 2010 em relação a 2006. Este é um dado conflitante, pois era esperado que houvesse um aumento dos valores do Ângulo IM que seria interpretado como evolução do hálux valgo, o que Mafart⁴¹ confirma, relatando que a prevalência do hálux valgo aumenta com a idade. Castro e cols⁴² encontraram correlação positiva entre o aumento do Ângulo IM e a ocorrência de pés pronados, e no presente estudo foi constatado um aumento de pés supinados e a redução do Ângulo IM, confirmando assim a correlação citada por Castro e cols⁴² no ano de 2009.

Com relação ao Índice do Arco, houve um aumento significativo da área plantar ao longo dos anos em ambos os grupos, passando de um pé normal, com valores de 0,23 (DM) e 0,22 (ÑDM), para um pé plano com valores de 0,28 (DM) e 0,27 (ÑDM). Este resultado corrobora com os dados obtidos por Staheli e cols³¹ que afirmam haver uma maior incidência de pés planos em idosos. Scott e cols⁴³ evidenciaram maiores valores de IA na população idosa quando comparados com adultos jovens. É sabido que com o envelhecimento, o efeito cumulativo da força de gravidade, que incide em uma linha imaginária entre os cuneiformes intermédios⁴⁴ pode ocasionar desabamento do arco plantar, somado a isso, há uma fraqueza muscular devido a atrofia da musculatura intrínseca do pé³⁹, acarretando em perda da capacidade de manter o arranjo normal do arco longitudinal medial. Contudo, alguns autores contrariam este resultado afirmando não haver ainda evidências entre aumento de pés planos e envelhecimento. Atamturk⁴⁵ avaliou 516 indivíduos de diferentes faixas etárias, para identificar relações entre pé plano e pé cavo com variáveis antropométricas e afirmou que após os 50 anos a prevalência de pés planos e pés cavos decresce. Zifchock e cols⁴⁶ não encontraram relação entre o aumento da idade e o Índice do Arco. Assim, de acordo com os resultados deste trabalho, não foi detectada influência do Diabetes nas alterações do Índice do Arco.

5.3 Variáveis Posturais

Os resultados da avaliação do Índice Postural do Pé mostraram que houve um decréscimo das alterações posturais (pés pronados ou supinados) e um aumento do percentual dos pés neutros ao longo dos anos em ambos os grupos (DM e ÑDM), com diferença estatística no 1º critério do IPP para ambos os grupos, no 2º, 5º e 6º critério do IPP para os ÑDM. Este é um achado interessante, pois pode

significar que os pés dos idosos Diabéticos e Não Diabéticos, melhoraram sua postura, com o aumento do percentual dos pés neutros de 2006 para 2010. Vários fatores podem estar associados a esta melhora, como por exemplo, o uso de numeração correta de calçado, melhora da educação dos idosos no que concerne ao cuidado com os pés, aumento do tempo andando descalço, entre outros motivos. Entretanto, não é possível afirmar quais foram os fatores determinantes das alterações, fato que exigirá estudos com método específico para tal identificação. Como inferência, no entanto, pode ser aventado o fato de estes serem idosos que participam de atividades físicas e culturais e que, portanto, possuem quantidade considerável de informações em relação aos cuidados com o corpo.

Na comparação do Índice Postural do Pé de 2010 entre Diabéticos e Não Diabéticos não houve diferença. Por outro lado, na comparação das mulheres não diabéticas foram observadas mudanças significativas no alinhamento do calcâneo (IPPIII), proeminência talo-navicular (IPPIV), altura do arco (IPPV) e alinhamento do antepé (IPPVI) entre os anos de 2006 e 2010. Foi verificada uma diminuição dos pés pronados e aumento dos supinados, mas ainda assim o percentual de pés neutros foi maioria tanto em 2006 como em 2010. Este resultado é coincidente com os dados obtidos em 2011 por Castro e cols⁴⁷, que relatam que os pés de mulheres apresentam mais alterações que os pés dos homens, e por isso merecem mais atenção. A predisposição das mulheres a desenvolver hálux valgo e os hábitos de usar salto alto e sapatos com bico fino podem ter contribuído para essas mudanças.

Nas comparações de faixas etárias ao longo dos anos, os idosos acima de 75 anos e os Não Diabéticos entre 60 e 74 anos apresentaram mudanças no sentido de redução das alterações posturais e aumento do percentual de pés neutros,

acompanhando a mudança ocorrida em todo o grupo de idosos. Dessa forma, evidenciou-se que não houve diferença entre as mudanças ocorridas no grupo dos mais longevos, acima de 75 anos, e no grupo de idosos até 74 anos.

No 3º critério do IPP, posição do calcâneo no plano frontal, os homens Diabéticos apresentaram maior taxa de alterações posturais em comparação com os homens Não Diabéticos, que apresentaram alto percentual de pés neutros (82%). Esse achado demonstra que pode haver uma influência da Diabetes na postura dos pés dos idosos, apesar dos idosos Diabéticos apresentarem outras doenças como osteoartrite, dor na coluna e em MMII que podem ter influenciado também na postura dos pés. No entanto, essas condições associadas também estavam presentes no grupo de idosos sem diabetes, logo os grupos diferiram apenas na presença ou não da Diabetes.

Em síntese e relativamente à postura dos pés é importante ressaltar que, houve aumento de pés neutros, dos pés dos idosos Diabéticos e Não Diabéticos ao longo dos anos em todos os critérios do IPP. Além disso, mulheres não diabéticas passaram a apresentar em 2010 mais pés supinados do que em 2006, e o percentual de pés neutros foi majoritário. Em relação à comparação entre os homens, os Diabéticos apresentaram mais alterações posturais que o grupo de Não Diabéticos no tocante à posição do calcâneo no plano frontal.

Inicialmente participaram do estudo 403 idosos, sendo que destes 165 constituíram os grupos que foram avaliados em 2006 e reavaliados 2010. Dentre estes, 26 eram Diabéticos (DM) e 139 eram Não Diabéticos (ÑDM). Embora a diferença numérica entre os grupos fosse entendida como um problema optou-se por manter os grupos como eles se apresentaram. O ideal seria aumentar o grupo

de Diabéticos, mas, como não havia condições de incluir outros sujeitos no estudo, devido à condição de inclusão de ter participado da primeira avaliação em 2006, isso não foi possível. Por outro lado, reduzir o grupo de Não Diabéticos para comparar dois grupos com números iguais de sujeitos não pareceu uma opção razoável. Assim, do ponto de vista estatístico é melhor comparar um grupo com muitos sujeitos com um grupo com poucos sujeitos, do que comparar dois grupos pequenos. Isso reforçou a ideia de manter a diferença do número de sujeitos entre os grupos, para que as estimativas, em pelo menos um grupo, fossem mais estáveis e representativas.

O IMC não foi controlado como critério de inclusão ou exclusão nos grupos, pelo fato de haver controvérsias sobre a sua influência na antropometria e postura dos pés de idosos. Sacco e cols⁴⁸ observaram uma importante e significativa relação entre o IMC e o Índice do Arco Plantar, com tendência natural para o desabamento do arco durante a postura bípede, concordando com os resultados de Van Schie e Boulton⁴⁹. Otsuka e cols⁵⁰ também observaram uma relação linear entre a prevalência de pés planos e o aumento do IMC, em orientais. Sacco e cols⁴⁸ justificam que o arco plantar depende de fatores osteoligamentares e musculares para manutenção de sua integridade, e o aumento da massa corporal pode favorecer a insuficiência passiva e ativa dos componentes de sustentação do arco, acarretando na sua desestruturação. Por outro lado, há autores de divergência dessa afirmativa. Sachithanandam e Benjamin⁵¹ examinaram a relação entre pés planos e IMC, e concluíram que não há associação entre as duas variáveis. Atamturk⁴⁵ em 2009 afirmou que a relação entre pés planos ou pés cavos com peso corporal e IMC ainda não foi estabelecida. Relata ainda que, os resultados obtidos não suportam a hipótese de que há uma correlação negativa entre peso corporal e altura do arco

plantar, isto é, enquanto o peso aumenta a altura do arco diminui, ou o arco desaba como vários autores mostram⁵²⁻⁵⁷. Essa correlação é válida apenas para crianças e adolescentes, sujeitos da maioria dos estudos em questão, e não pode ser generalizado para adultos e idosos.

Dessa forma, é indicado o acompanhamento desses idosos por mais tempo para verificar se é necessário mais de quatro anos para os idosos apresentarem outras mudanças relevantes. Além disso, é recomendável que os idosos usem calçados adequados em relação à numeração e largura, e as mulheres reduzam o uso de salto alto e sapato com bico fino. Manter a atividade física regular também é fundamental para saúde dos pés.

5.4 Correlações entre medidas

Foram aplicados testes de associação entre as variáveis antropométricas com intuito de verificar a presença de correlação. Houve correlação entre a variável Perímetro do Peito do Pé com Comprimento do Pé, Perímetro dos Dedos, Largura do Pé e Altura da Entrada do Pé, ocorrendo tanto entre Diabéticos como nos Não Diabéticos. Essa informação indica a possibilidade de que em futuros estudos a medida do Perímetro do Peito do Pé possa substituir outras medidas como a Altura da Entrada do Pé e Largura do Pé, considerando que essa correlação positiva foi forte e aconteceu nos Diabéticos e nos Não Diabéticos. A medida do comprimento do pé ainda deverá ser utilizada devida sua importância clínica.

Apenas entre os Diabéticos em 2010 foi constatada forte correlação da variável Altura do 1º Dedo com Perímetro dos Dedos, Perímetro do Peito do Pé e com a Largura do Pé. Também foi encontrado um coeficiente negativo de correlação

linear de Pearson entre o Índice do Arco e a Altura da Entrada do Pé, que é um achado clinicamente razoável, pois, com o aumento do IA ocorre um desabamento do arco, o pé passa a ser mais plano e conseqüentemente a diminuir a Altura da Entrada do Pé devido o rebaixamento do médio-pé.

5.5 Limitações do Estudo

Dentre as limitações do presente estudo, destaca-se o fato de que os instrumentos de medida utilizados eram analógicos e, portanto, menos precisos que os digitais. Outra limitação foi não ter verificado a presença de diabetes clinicamente, por meio de exame laboratorial, mas apenas por meio de questionamento durante a entrevista. Os tipos de calçados utilizados pelos sujeitos não foram controlados, constituindo assim uma limitação do trabalho, já que os pés podem sofrer influência na postura da extremidade distal, na marcha e no tipo de arco plantar devido ao uso de calçados inadequados.

6. Conclusões

Em relação ao objetivo do estudo, os dados produzidos indicam que ao longo de quatro anos houve uma diminuição do comprimento do pé, diminuição da Altura do 1º dedo, redução do ângulo da 1ª Articulação metatarsofalangeana e aumento da área plantar na avaliação do Índice do Arco em ambos os grupos. No aspecto postural, houve aumento dos percentuais de pés neutros e redução dos percentuais de pés pronados no Índice Postural do Pé e seus critérios, após quatro anos também em ambos os grupos.

Portanto, concluiu-se que a presença de Diabetes não influenciou no aspecto antropométrico e postural dos pés esta população de idosos.

Além disso, foram encontradas algumas correlações entre as variáveis antropométricas: entre o Perímetro do Peito do Pé e Comprimento do Pé, Perímetro do Peito do Pé e Perímetro dos Dedos, Perímetro do Peito do Pé e Largura do Pé, Perímetro do Peito do Pé e Altura da Entrada do Pé. Também foi encontrada uma correlação negativa entre o Índice do Arco e a Altura da Entrada do Pé.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GARCIA, M. A. A.; RODRIGUES, M. G.; BOREGA, R. S. O envelhecimento e a saúde. **Rev. Cienc. Méd.**, v. 11, n. 3, p. 221-31, 2002.
2. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **World Health Statistics 2011**. Disponível em: <<http://www.who.int/whosis/whostat/2011/en/index.html>>. Acessado em : 10 set. 2011.
3. PAPALÉO NETO, M.; PONTE, J. R. Envelhecimento: desafio na transição do século. In: PAPALÉO NETO, M. **Gerontologia: a velhice e o envelhecimento em visão globalizada**. São Paulo: Atheneu, 2002. 524 p.
4. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Síntese de Indicadores Sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. 317 p.
5. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Breves notas sobre a mortalidade no Brasil no período 2000-2005**. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. 20 p.
6. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **World Health Statistics: country statistics**. Disponível em: <<http://apps.who.int/ghodata/?vid=5200&theme=country>>. Acessado em: 15 ago. 2010.
7. LIMA-COSTA, M.F.; VERAS, R. Saúde pública e envelhecimento. **Cad. Saúde Pública**, v. 19, p. 700-1, 2003.
8. KELLER, I. et al. **Global survey on geriatrics in the medical curriculum**. Geneva: World Health Organization, p. 59, 2002.
9. PUSKA, P.; KALACHE, A. **Towards policy for health and ageing**. World Health Organization. Department of Ageing and Life Course. Disponível em: <http://www.who.int/ageing/publications/alc_fs_ageing_policy.pdf> Acessado em: 18 set. 2010.
10. BATISTA, F.; MAGALHAES, A. C.; NERY, C. A. S. Associação de Diabetes e Hanseníase em portadores de pés insensíveis. **Revista ABTPé**, v. 1, p. 41-44, 2007.
11. GAVIN, J. R., et al. Report of the expert committee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus. **Diabetes Care**, v. 26, jan 2003. Suppl 1, p.S5-20.
12. SACCO, I. C. N. et al. Avaliação das perdas sensório-motoras do pé e tornozelo decorrentes da neuropatia diabética. **Rev. Bras. Fisioter.** São Carlos, v. 11, n. 1, p. 27-33, jan./fev. 2007.

13. PECORARO, R.E.; REIBER, G.E.; BURGESS, E.M. Pathways to diabetic limb amputation. Basis for prevention. **Diabetes Care**. v. 13, n. 5, p. 513-21, 1990.
14. PETROIANU, A.; PIMENTA, L. A. **Clínica e cirurgia geriátrica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. 584 p.
15. JACOB FILHO, W.; SOUZA, R. R. Anatomia e fisiologia do envelhecimento. In: CARVALHO FILHO, E. T.; PAPALÉO NETO, M. **Geriatría: fundamentos, clínica e terapêutica**. São Paulo: Atheneu, 1998. p. 32-4.
16. CHANTELAU, E.; GEDE, A. Foot dimensions of elderly people with and without diabetes mellitus – a data basis for shoe design. **Gerontology**, v. 48, p. 241–244, 2002.
17. LARSEN, K.; HOLSTEIN, P.; DECKERT, T. Limb salvage in diabetics with foot ulcers. **Prosthet. Orthot. Int.**, v.13, p.100–103, 1989.
18. MAIER, E. Studien zum wachstum des fusses und zum schuhbedarf des Kindes. **Sozialpädiatrie in Praxis und Klinik**, v.10, p. 701–708, 1988. English Abstract.
19. MAIER, E. Kinderschuhreform – was wurde erreicht? **Sozialpädiatrie in Praxis und Klinik** v. 11, p. 712-7, 1989. English Abstract.
20. MAIER, E. Gesundheitsschädliche Kinderschuhe. **Schuhtechnik** v. 83, p. 725-9, 1989.
21. BATISTA, F. et al. Educação em pé diabético. **Einstein**, v. 7, p. 24-7, 2009 pt 1.
22. HARRISON, S. J. et al. Do patients with diabetes wear shoes of the correct size? **Int. J. Clin. Pract.**, v. 61, n. 11, p. 1900–4, nov 2007.
23. CASTRO, A. P. **Características antropométricas do pé do indivíduo idoso**. 2007. 164 f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) – Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.
24. GADOTTI, I. C.; VIEIRA E. R.; MAGEE D. J. Importance and clarification of measurement properties in rehabilitation. **Rev. Bras. Fisioter.**, v. 10, n. 2, p. 137-146, 2006.
25. MANFIO, E. F. **Um estudo de parâmetros antropométricos do pé**. 2001. 178 f. Tese (Doutorado em Ciência do Movimento Humano) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2001.
26. REDMOND, A. C.; CROSBIE, J.; OUVRIER, R. A. Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: The Foot Posture Index. **Clin. Biomech.**, v. 21, p. 89-98, 2006.
27. CAVANAGH, P. R.; RODGERS, M. M. The arch index: a useful measure from footprints. **Journal of Biomechanics**, v. 20, n. 5, p. 547-51, 1987.

28. MANFIO, E. F. ; MAYER, O. S. ; MOTA, C. B. et al. Avaliação pré e pós-operatória em crianças submetidas a tratamento cirúrgico mediante técnica de cavalier. In: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA, 1999, Florianópolis. **Anais do VII Congresso Brasileiro de Biomecânica**. Florianópolis, 1999. v. 1. p. 213-218.
29. SALTZMAN, C. L.; NAWOCZENSKI, D. A.; TALBOT, K. D. Measurement of the medial longitudinal arch. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 76, n. 1, p. 45-9, 1995.
30. KANATLI, U.; YETKIN, H.; CILA, E. Footprint and radiographic analysis of the feet. **Journal of Pediatric Orthopaedics**, v. 21, n. 2, p. 225-8, 2001.
31. STAHELI, L. T.; CHEW, D. E.; CORBETT, M. The longitudinal arch. A survey of eight hundred and eighty-two feet in normal children and adults. **J Bone Joint Surg Am**, v. 69, p. 426-8, 1987.
32. FORRIOL, C. F. et al. Foot morphology development with age. **Gegenbaurs Morphol Jahrb**, v. 136, n. 6, p. 669-76, 1990.
33. MENZ, H. B.; MUNTEANU, S. E. Validity of 3 Clinical Techniques for the Measurement of Static Foot Posture in Older People. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 35, p. 479-86, 2005.
34. PEREIRA, J. V.; CUSTÓDIO, S. C.; MENEZES, R. L. Avaliação sensorial podológica em mulheres adultas e idosas. **Revista Digital**, Buenos Aires, Ano 13, n. 126, Nov. 2008. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd126/avaliacao-sensorial-podologica-em-mulheres-adultas-e-idosas.htm>>. Acessado em: 3 jun 2010.
35. MOKDAD, A. H. et al. Prevalence of obesity, diabetes and obesity-related health risk factors. **JAMA**, v. 289, p. 76-9, 2003.
36. OCHOA-VIGO, K. et al. Caracterização de pessoas com diabetes em unidades de atenção primária e secundária em relação a fatores desencadeantes do pé diabético. **Acta Paul Enferm**, v. 19, n. 3, p. 296-303, 2006.
37. CASTRO, A.P., REBELATTO, J.R., AURICHIO, T.R. The relationship between foot pain, anthropometric variables and footwear among older people. **Appl Ergon**, v. 41, p. 93-97, 2010.
38. VINIK, A. I.; STROTMAYER, E. S.; NAKAVE, A. A.; PATEL, C. V. Diabetic Neuropathy in Older Adults. **Clin Geriatr Med**. v. 24, n.3, p. 407-v, August 2008.
39. BUS, S. A.; YANG, Q. X.; WANG, J.H.; SMITH, M. B.; WUNDERLICH, R.; CAVANAGH, P. R. Intrinsic muscle atrophy and toe deformity in the diabetic neuropathic foot: a magnetic resonance imaging study. **Diabetes Care** v. 25, p. 1444-1450, 2002.

40. NAPOLI, M.M. O Pé na Senilidade, in: SERRO AZUL, L. G. C.C.; CARVALHO FILHO, E. T.; DÉCOURT, L. V. **Clínica do Indivíduo Idoso**. Volume 2, Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 1981.
41. MAFART, B., Hallux valgus in a historical French population: paleopathological study of 605 first metatarsal bones. **Joint Bone Spine**, v. 74, n. 2, p. 166-70, 2007.
42. CASTRO, A.P., REBELATTO, J.R., AURICHIO, T.R. Relationship between the metatarsophalangeal joint angle and anthropometric measures and foot posture among older adults. **Rev Bras Fisioter**, v. 13, n. 1, 59-64, 2009.
43. SCOTT, G.; MENZ, H.B.; NEWCOMBE, L. Age-related differences in foot structure and function. **Gait Posture**, v. 26, n. 1, p. 68-75, 2007.
44. BIENFAIT, M. **Os Desequilíbrios Estáticos: filosofia, patologia e tratamento fisioterápico**. São Paulo: Summus, 1995.
45. ATAMTURK, D. Relationship of flatfoot and high arch with main anthropometric variables. **Acta Orthop Traumatol Turc**; v. 43, n. 3, p. 254-259, 2009.
46. ZIFCHOCK, R.A.; DAVIS, I.; HILLSTROM, H.; SONG, J. The effect of gender, age, and lateral dominance on arch height and arch stiffness. **Foot Ankle Int**. v. 27, n.5, p. 367-72, 2006.
47. CASTRO, A. P.; REBELATTO, J. R.; AURICHIO, T. R. The effect of gender on foot antropometrics in older people. **J Sport Rehabil**, v. 20, p. 277-286, 2011.
48. SACCO, I. C. N.; BACARIN, T. A.; WATARI, R. et al. Envelhecimento, atividade física, massa corporal e arco plantar longitudinal influenciam no equilíbrio funcional de idosos? **Rev bras Educ Fís Esp**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 183-91, jul./set. 2008.
49. VAN SCHIE, C.H. M.; BOULTON, L. M. A. The effect of arch height and body mass on plantar pressure. **Wounds**, New York, v. 12, n. 4, p. 88-95, 2000.
50. OTSUKA, R. et al. Association of flatfoot with pain, fatigue and obesity in Japanese over sixties. **Nippon Koshu Eisei Zasshi**, v. 50, n. 10, p. 988-98, 2003.
51. SACHITHANANDAM, V.; BENJAMIN, J. The Influence of Footwear on the Prevalence of Flat Foot: A Survey of 1846 Skeletally Mature Persons. **The Journal of Bone and Joint Surgery**, v. 77, n. 2, p. 254-7, 1995.
52. RIDDIFORD-HARLAND, D. L.; STEELE, J. R.; STORLIEN, L. H. Does obesity influence foot structure in prepubescent children? **Int J Obes Relat Metab Disord**, v. 24, p. 541-4, 2000.

53. DOWLING, A. M.; STEELE, J. R.; BAUR, L. A. Does obesity influence foot structure and plantar pressure patterns in prepubescent children? **Int J Obes Relat Metab Disord**, v. 25, p. 845-52, 2001.
54. BIRTANE, M.; TUNA, H. The evaluation of plantar pressure distribution in obese and non-obese adults. **Clin Biomech**, v. 19, p. 1055-9, 2004.
55. WEARING S. C.; HENNIG E. M.; BYRNE N. M.; STEELE J. R.; HILLS A. P. Musculoskeletal disorders associated with obesity: a biomechanical perspective. **Obes Rev**, v. 7, p. 239-50, 2006.
56. PFEIFFER M.; KOTZ R.; LEDL T.; HAUSER G.; SLUGA M. Prevalence of flat foot in preschool-aged children. **Pediatrics**, v. 118, p. 634-9, 2006.
57. VILLARROYA, M. A.; ESQUIVEL J. M.; TOMAACUTES C.; BUENAFEACUTE A.; MORENO L. Foot structure in overweight and obese children. **Int J Pediatr Obes**, v. 3, p. 39-45, 2008.

ANEXO A – Questionário-Entrevista

Data: ___/___/___ Local da coleta: _____ Sujeito: _____

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

1. Sexo: (1) Masculino (2) feminino
 2. Nome:
 3. Data de nascimento:/...../..... 4. Local de nascimento:
 5. Endereço:
 6. Telefone:
 7. PESO: 8. ALTURA:.....

INVESTIGAÇÃO ORTOPÉDICA

9. Você já teve problemas com:
 (2) diabetes (3) reumatismo (1) não
10. Atualmente você apresenta algum problema ou sente dor em alguma destas regiões:
 (1) não (2) pés (3) tornozelos
 (4) joelho (5) quadril (6) coluna
11. Você foi recentemente submetido a uma intervenção cirúrgica nos membros inferiores?
 (1) não (2) sim
12. Você já teve alguma fratura nos membros inferiores?
 (1) não
 (2) sim ## (1) pé (2) tornozelo
 (3) perna (4) coxa
13. Você já teve alguma torção nos membros inferiores?
 (1) não (2) sim
14. Você é destro?
 (1) não (2) sim
15. Qual é a sua profissão?

16. Você passa mais tempo:
 (1) sentado (2) em pé parado
 (3) em pé caminhando
17. Em qual faixa salarial você se enquadra?
 (1) entre 1–3 sal. mín. (2) entre 4–6 sal. mín.
 (3) entre 7-9 sal. mín. (4) entre 10–12 sal. mín.
 (5) entre 13–15 sal. mín. (6) entre 16-18 sal. mín.
 (7) entre 19–21 sal. mín. (8) entre 22–24 sal. mín.
 (9) entre 25-27 sal. mín. (10) entre 28–30 sal. Mín.
 (11) mais de 30 sal. mín. (12) mais de 35 sal. mín.
18. Qual a sua origem racial (descendência)?
 (1) italiano (2) alemão (3) espanhol
 (4) português (5) índio (6) japonês
 (7) negro (8) mulato (9) eslavo
 (10) Outros:
19. Qual é o número de calçado que você mais usa?

20. Você sente (mesmo ocasionalmente) alguma dor / desconforto em alguma(s) região(ões) do pé durante o uso de calçado?
 (1) não
 (2) sim ### (1) parte anterior
 (1) dedos
 (2) articulação
 (2) parte do meio do pé
 (1) peito
 (2) arco
 (3) parte posterior
 (1) calcanhar – parte inferior
 (2) calcanhar – parte post. superior
21. Você tem o hábito de caminhar descalço?
 (1) não (2) sim
 (2.1) sempre (todos os dias)
 (2.2) frequentemente (3 a 4x/semana)
 (2.3) raramente (1 a 2x/semana)
- Para as mulheres:*
22. Você usa sapato de salto alto?
 (1) não usa (2) raramente
 (3) 1 vez por semana
 (4) 2 vezes por semana
 (5) 3 vezes por semana
 (6) mais de 3 vezes por semana
- *****
23. Você caiu no último ano?
 (1) não (2) sim
 (2.1) quantas vezes?_____
 (2.2) usava o calçado atual? (2.2.1) sim
 (2.2.2) não
24. Enumere os itens a seguir de acordo com a prioridade que utiliza para comprar um calçado:
 () Beleza
 () Conforto
 () Preço
 () outro: _____

25. Onde costuma comprar seu calçado?

- (1) loja de calçado
- (2) loja de calçados especiais (ex: Dr. Pé)
- (3) loja de roupas e calçados
- (4) supermercado
- (5) outro: _____

26. Está satisfeito(a) com os produtos encontrados no mercado?

- (1) plenamente satisfeito
- (2) pouco satisfeito
- (3) insatisfeito

27. Com que frequência você costuma comprar novos calçados?

- (1) mensalmente
- (2) a cada 3 meses
- (3) a cada 6 meses
- (4) anualmente ou mais

28. Assinale a seguir o modelo de calçado que você mais utiliza atualmente. Por quantas horas semanais você utiliza este modelo de calçado? Quanto tempo ele tem?



ANEXO B – Ficha de Avaliação

Sujeito: _____

1. Variáveis Antropométricas

Variáveis	Medida
Comprimento do Pé (CP)	
Perímetro Dedos (PD)	
Perímetro Peito do Pé ou do Dorso do Pé (PPP)	
Largura do Pé ou da Cabeça Metatarsos (LP)	
Altura Entrada do Pé (AEP)	
Altura da cabeça do Metatarso I (AMI)	
Altura Dedo I (ADI)	
Ângulo 1ª Articulação Metatarsofalangeana	

2. IA

Valor: _____

() pé cavo () pé plano

3. IPP

Critérios	Pontuação
IPPI Palpação da cabeça do tálus	
IPPII Curvaturas supra e inframaleolares (maléolo lateral)	
IPPIII Posição do calcâneo no plano frontal	
IPPIV Proeminência na região da articulação talonavicular	
IPPIV Altura e congruência do arco longitudinal medial	
IPPIVI Abdução/ adução do antepé sobre o retropé (vista posterior)	
IPP TOTAL	

ANEXO C

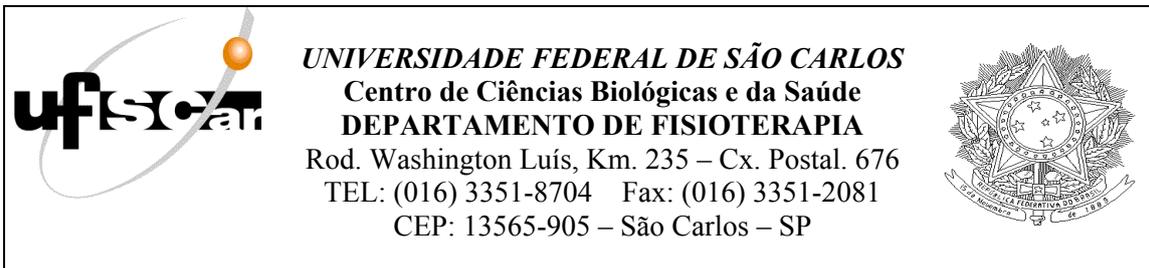
Variáveis Antropométricas

- Comprimento do Pé (CP): distância entre o ponto mais proeminente, na região da tuberosidade do calcâneo, até o ponto mais proeminente, na região anterior da tuberosidade da falange distal do dedo maior, seguindo a orientação do eixo longitudinal do pé (calcânhar – 2º dedo).
- Perímetro dos Dedos (PD): perímetro da secção vertical do pé, na linha que passa na parte mais proeminente, na região medial da tuberosidade da falange distal do 1º dedo e na região lateral mais proeminente da falange média do dedo V.
- Perímetro do Peito do Pé (PPP): perímetro da secção vertical do pé, na região mais proeminente do osso navicular.
- Largura do Pé ou Largura da Cabeça dos Metatarsos (LP): distância medida, desde o ponto mais proeminente da região medial da tuberosidade da cabeça do 1º metatarso, até o ponto mais proeminente da região lateral da tuberosidade da cabeça do metatarso V.
- Altura do 1º Dedo (ADI): distância vertical, medida a partir do plano do apoio do pé, até a região superior da base da falange distal do 1º dedo.
- Altura da Cabeça do 1º Metatarso (AMI): distância vertical, medida a partir do plano de apoio do pé, até a região superior da cabeça do 1º metatarso.
- Altura da Entrada do Pé (AEP): distância vertical, medida a partir do plano de apoio do pé, até a região da face superior da tróclea do tálus.

ANEXO D
Índice Postural do Pé (IPP)

		Pontuação				
		-2	-1	0	1	2
Critérios	IPPI Palpação da cabeça do tálus	Cabeça talar palpável lateralmente, porém não medialmente	Cabeça talar palpável lateralmente e um pouco medialmente	Cabeça talar igualmente palpável lateral e medialmente	Cabeça talar palpável medialmente e um pouco lateralmente	Cabeça talar palpável medialmente, porém não lateralmente
	IPPII Curvaturas supra e inframaleolares (maléolo lateral)	Curva inframaleolar convexa ou reta	Curva inframaleolar côncava, porém menos que a supramaleolar	Curvas supra e inframaleolares igualmente côncavas	Curva inframaleolar mais côncava que a supramaleolar	Curva inframaleolar marcadamente mais côncava que a supramaleolar
	IPPIII Posição do calcâneo no plano frontal	Mais que 5° estimados de inversão (varo)	Entre vertical e 5° estimados de inversão (varo)	Vertical	Entre vertical e 5° estimados de eversão (valgo)	Mais que 5° estimados de eversão (valgo)
	IPPIV Proeminência na região da articulação talonavicular	Área da articulação talonavicular marcadamente côncava	Área da articulação talonavicular levemente côncava	Área da articulação talonavicular plana	Área da articulação talonavicular levemente convexa	Área da articulação talonavicular marcadamente convexa
	IPPV Altura e congruência do arco longitudinal medial	Arco alto e com ângulo agudo posterior	Arco moderadamente alto e levemente agudo na sua porção posterior	Arco de altura normal e concentricamente curvado	Arco mais baixo aplainado na porção central	Arco muito baixo com grande achatamento de sua porção central, em contato com o solo
	IPPVII Abdução/adução do antepé sobre o retopé (vista posterior)	Nenhum dedo visto lateralmente. Dedos mediais claramente visíveis	Dedos mediais claramente mais visíveis que laterais	Dedos mediais e laterais igualmente visíveis	Dedos laterais claramente mais visíveis que mediais	Nenhum dedo visto medialmente. Dedos laterais claramente visíveis

APÊNCICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



O Sr(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “*Evolução das características antropométricas e posturais de pés de idosos Diabéticos e Não Diabéticos no período de 4 anos*”. Sua seleção foi feita devido a participação prévia em um estudo de caracterização dos pés de idosos, realizado em 2006. Entretanto, sua participação no estudo atual não é obrigatória.

Este estudo tem como objetivo avaliar as características dos pés de idosos e as conseqüências do processo de envelhecimento, tornando possível a adoção de estratégias preventivas e o planejamento de calçados específicos para idosos. Para tanto um questionário contendo dados de condições econômicas, dores, e condições e uso de calçados, será aplicado. Também serão avaliadas as medidas simples de comprimento, altura, largura e perímetros dos pés, bem como as posturas e as deformidades por meio da simples palpação dos pés. A sensibilidade do pé será avaliada por meio de monofilamentos de nylon que serão encostados na planta dos pés, por uma agulha encostada levemente na ponta dos dedos e pela vibração do diapasão encostado no pé.

Esta avaliação será realizada em torno de 20 minutos e permitirá que o(a) Sr(a) conheça um pouco mais sobre os seus pés, se possui alteração na sensibilidade, se usa numeração adequada ao tamanho do seu pé, e quais tipos de sapatos o(a) Sr(a) poderia evitar para prevenir dores, deformidades, lesões ou quedas. Possivelmente o(a) Sr(a) poderá se sentir cansado(a) por permanecer alguns minutos em pé, e assim sendo o(a) Sr(a) poderá descansar quando quiser. Não haverá nenhuma avaliação invasiva. Antes e durante o curso da pesquisa é garantido a você os esclarecimentos necessários sobre todos os procedimentos do estudo.

A sua participação na pesquisa envolve somente esta avaliação, que será realizada por fisioterapeutas formados. Caso seja constatado nesta avaliação a necessidade de encaminhamento do(a) Sr(a) para atendimento em algum serviço especializado, nos responsabilizaremos por este encaminhamento, sem que isso gere qualquer custo ao(à) Sr(a).

A qualquer momento o(a) Sr(a) poderá desistir de participar e retirar seu consentimento, sem que isso lhe traga prejuízos ou penalizações em sua relação com os pesquisadores ou com a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação.

Não há despesas pessoais relacionadas com sua participação na pesquisa e não haverá compensação financeira relacionada com sua participação.

O(a) Sr(a) receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço dos principais pesquisadores, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Ft. Victor Aquino

Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos, Rod. Washington Luiz,
235 – CEP 13565-905 – São Carlos, SP.

Telefone: (16) 3351-8704

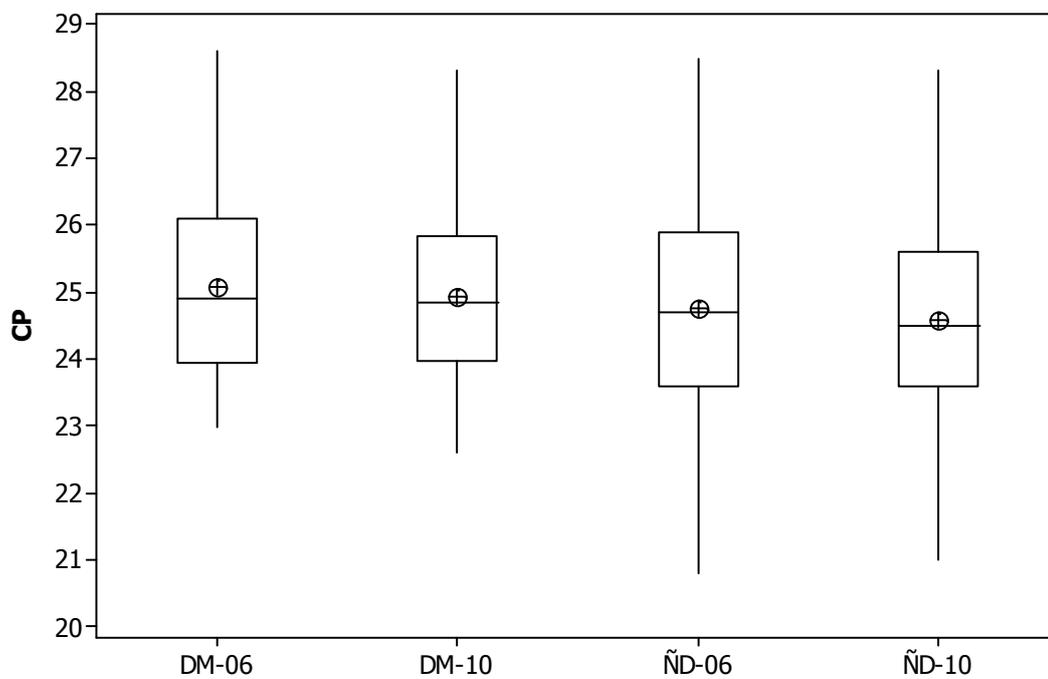
Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rod. Washington Luiz, 235 – CEP 13565-905 – São Carlos, SP. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: cephumanos@power.ufscar.br.

São Carlos, _____(data)

Assinatura do participante

Apêndice B

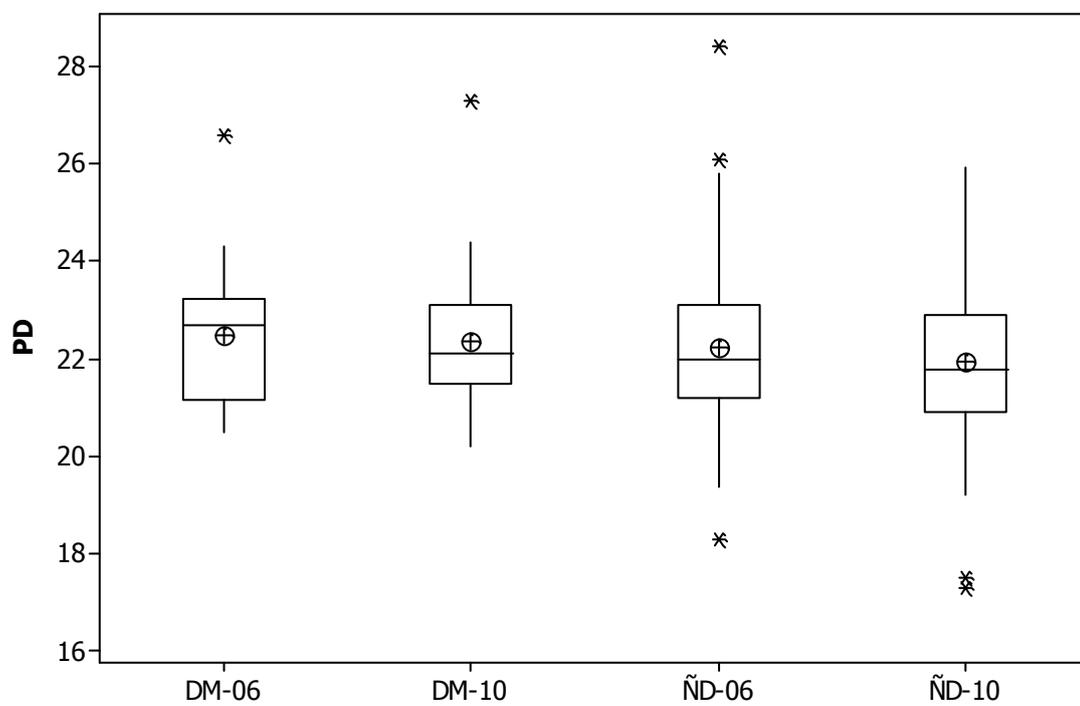
Representação gráfica das distribuições das medições da variável **Comprimento do Pé** nos grupos de Diabéticos em 2006 e 2010 e Não Diabéticos em 2006 e 2010.



Fonte: Dados do autor.

Apêndice C

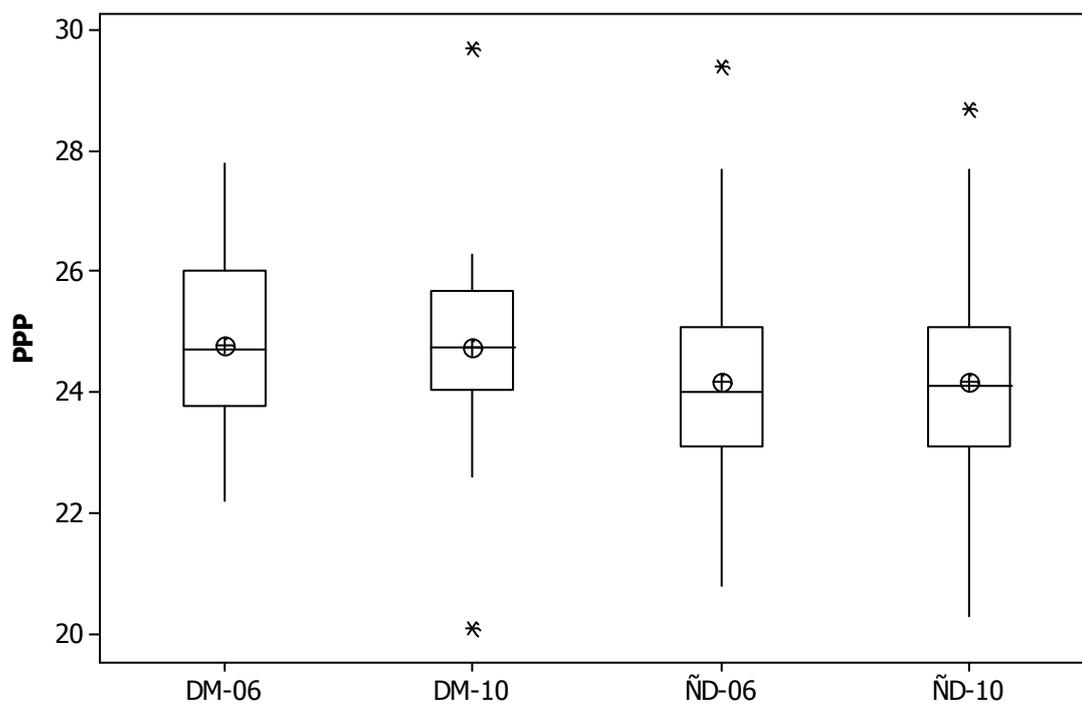
Representação Gráfica das distribuições das medições da variável **Perímetro dos Dedos** nos grupos de Diabéticos e Não Diabéticos em 2006 e 2010.



Fonte: Dados do autor.

Apêndice D

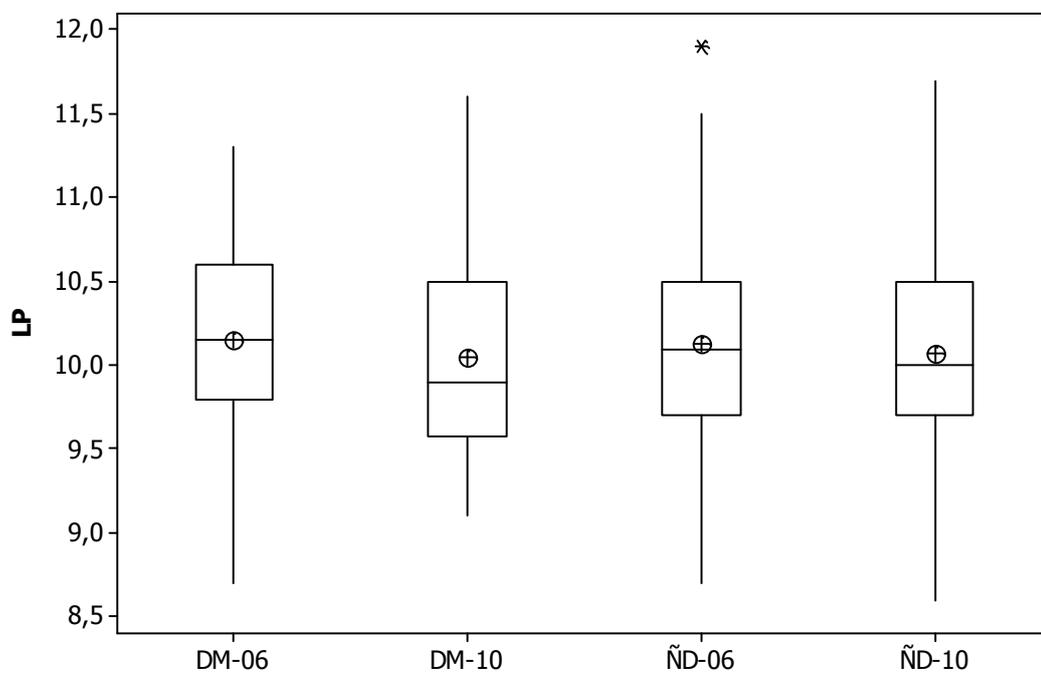
Representação Gráfica das distribuições das medições da variável **Perímetro do Peito Pé** nos grupos de Diabéticos e Não Diabéticos em 2006 e 2010.



Fonte: Dados do autor.

Apêndice E

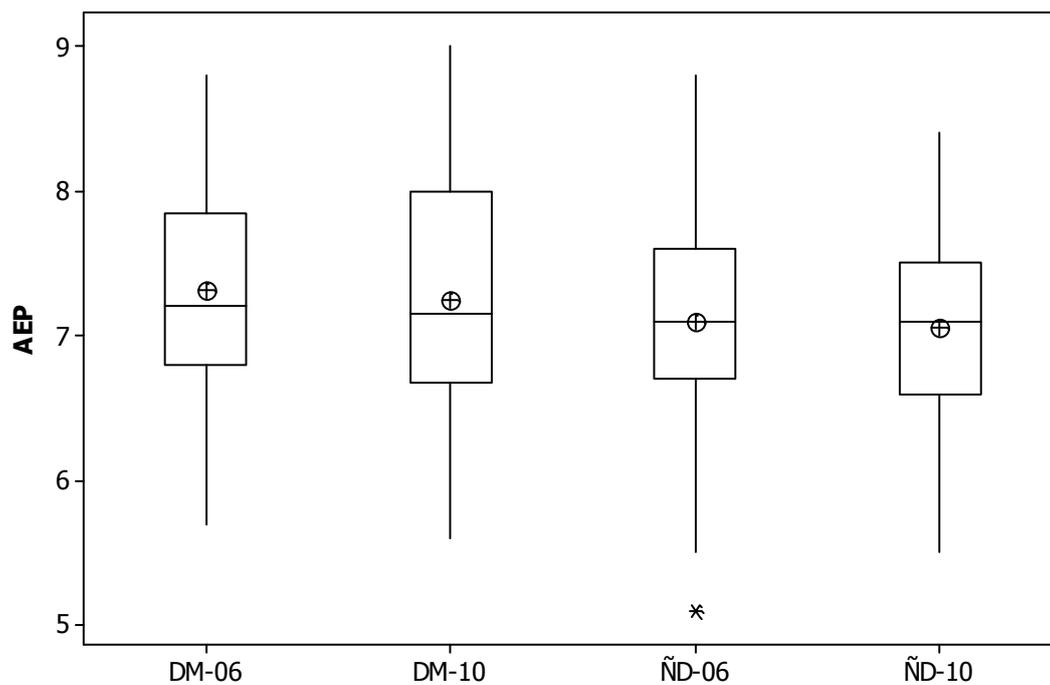
Representação Gráfica das distribuições das medições da variável **Largura do Pé** nos grupos de Diabéticos e Não Diabéticos em 2006 e 2010.



Fonte: Dados do autor.

Apêndice F

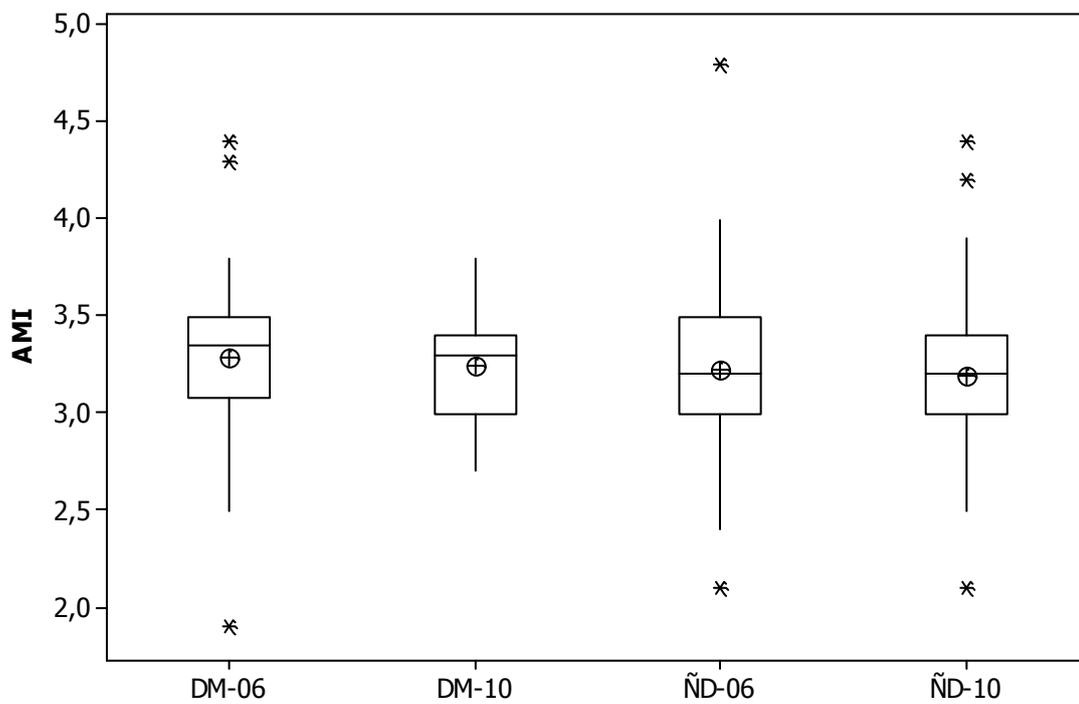
Representação Gráfica das distribuições das medições da variável **Altura da Entrada do Pé** nos grupos de Diabéticos e Não Diabéticos em 2006 e 2010.



Fonte: Dados do autor.

Apêndice G

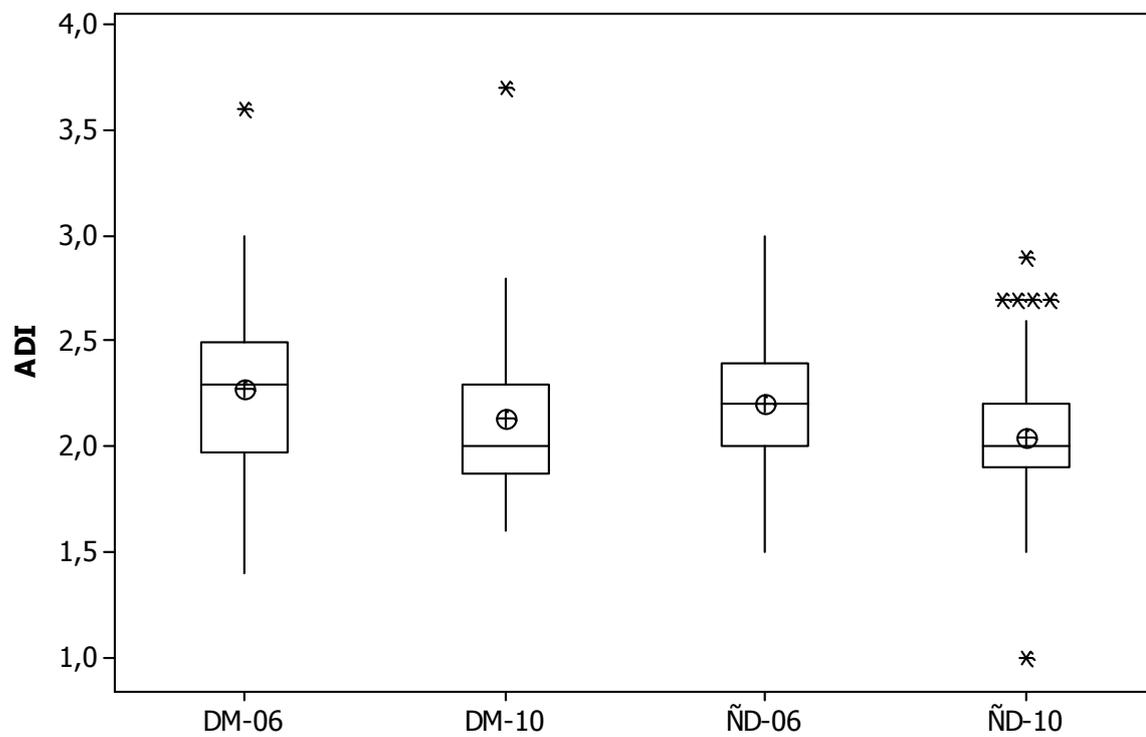
Representação Gráfica das distribuições das medições da variável **Altura da Cabeça do 1º Metatarso** nos grupos de Diabéticos e Não Diabéticos em 2006 e 2010.



Fonte: Dados do autor.

Apêndice H

Representação Gráfica das distribuições das medições da variável **Altura do 1º Dedo** nos grupos de Diabéticos e Não Diabéticos em 2006 e 2010.



Fonte: Dados do autor.