

Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra

Relação entre pressão plantar, mobilidade, equilíbrio e risco de queda em idosos diabéticos

Dissertação de Mestrado na área de Fisioterapia –
Especialização do Movimento Humano

Marina Sofia Oliveira Saraiva

Coimbra, março de 2017

Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra

Relação entre pressão plantar, mobilidade, equilíbrio e risco de queda em idosos diabéticos

Dissertação de Mestrado na área de Fisioterapia –
Especialização do Movimento Humano

Marina Sofia Oliveira Saraiva

Orientador: Professor Doutor Rui Soles Gonçalves

Coorientador: Professor Doutor Luiz Miguel Santiago

Coimbra, março de 2017

*“A nossa maior glória não reside no fato de nunca cairmos,
mas sim em levantarmo-nos
sempre depois de cada queda.”*

(Goldsmith, O.)

Agradecimentos

Ao longo deste percurso tive pessoas que me apoiaram e ajudaram na concretização desta etapa, mas também tive alguns percalços pelo caminho que criaram um certo impasse na conclusão da mesma, impedindo-me de avançar, mas consegui erguer-me, por mim e pelas pessoas que verdadeiramente estiveram comigo ao meu lado.

Não preciso de nomear essas pessoas porque sabem quem são, mas quero deixar aqui o meu agradecimento: obrigada por me terem ajudado a ultrapassar os obstáculos e por tornarem este trabalho exequível. É a vocês que dedico o meu trabalho, dedicando-o também em memória da minha avó.

Relativamente à construção e metodologia deste trabalho, quero agradecer ao meu orientador, o professor Dr. Rui Gonçalves, pelos conselhos, pela paciência demonstrada e disponibilidade; a todos os profissionais de saúde e aos idosos diabéticos da Unidade de Saúde Familiar Topázio – Eiras – Coimbra, que participaram neste estudo, agradecendo especialmente, ao meu co-orientador Dr. Luiz Santiago, à Dra. Helena e à Dra. Glória pelo acompanhamento aquando da recolha de dados.

A todos, o meu muito OBRIGADA!

ÍNDICE GERAL

Agradecimentos.....	III
Índice de Figuras	V
Índice de Tabelas	V
Lista de Abreviaturas	V
Resumo	VI
1. Introdução.....	8
1.1. Objetivos	9
1.2. Hipóteses	9
2. Revisão da Literatura.....	10
3. Materiais e Métodos	15
3.1. Amostra	15
3.2. Medições	15
3.3. Análise Estatística	19
4. Resultados.....	20
5. Discussão	31
6. Conclusão.....	41
7. Referências Bibliográficas	42
8. Anexos	51
8.1. Anexo I	51
Consentimento Informado e Questionário Individual	51
8.2. Anexo II	54
<i>Falls Efficacy Scale</i> (FES)	54
8.3. Anexo III	56
Escala de Equilíbrio de Berg (EEB).....	56
8.4. Anexo IV	65
Pedidos de Autorização	65

Índice de Figuras

Fig. 1. Percurso de 3m para a execução do TUG.....	17
Fig. 2. Plataforma de Pressão <i>EcoWalk</i>	18
Fig. 3. Informação disponibilizada pelo <i>software</i> da plataforma de PP.....	19

Índice de Tabelas

Tabela 1. Análise das variáveis categóricas por frequência absoluta.....	22
Tabela 2. Caracterização das variáveis quantitativas.....	23
Tabela 3. Comparação do IMC, pressão plantar (em cada pé e por regiões), percentagem de distribuição de carga (antepé, retropé e mediopé), equilíbrio, mobilidade e risco de queda entre os géneros.....	25
Tabela 4. Correlação entre a pressão plantar (em cada pé e por regiões), equilíbrio, mobilidade e risco de queda.....	27
Tabela 5. Correlação entre a percentagem de distribuição de carga (antepé, retropé e mediopé), equilíbrio, mobilidade e risco de queda.....	28
Tabela 6. Correlação entre a pressão plantar, a percentagem de distribuição de carga, o equilíbrio, o risco de queda e a mobilidade com o IMC e a idade.....	30

Lista de Abreviaturas

DM – Diabetes *Mellitus*

NDP – Neuropatia Diabética Periférica

PP – Pressão Plantar

TUG – *Time Up & Go*

EEB – Escala de Equilíbrio de Berg

FES – *Falls Efficacy Scale*

IMC – Índice de Massa Corporal

DP – Desvio Padrão

Esq. – Esquerdo

Dto. – Direito

Fig. – Figura

vs – Versus

RESUMO

Introdução: A Diabetes *Mellitus* (DM) é um problema de saúde pública que tem aumentado globalmente. A literatura sugere que os idosos diabéticos tendem a apresentar aumento da pressão plantar (PP), diminuição da mobilidade funcional, diminuição de equilíbrio e aumento do risco de queda, comparativamente aos idosos sem DM. **Objetivos:** Determinar a relação entre PP, mobilidade funcional, equilíbrio e risco de queda em idosos com DM tipo 2. Analisar a influência do índice de massa corporal (IMC) e da idade nessas variáveis. Identificar os parâmetros que possam estar mais comprometidos e associados, com vista a auxiliar a implementação de estratégias de intervenção futuras. **Material e Métodos:** Trata-se de um estudo observacional, transversal, descritivo-correlacional, sendo a amostra de conveniência. Após verificação dos critérios de inclusão e exclusão, avaliaram-se 101 idosos com DM tipo 2 provenientes da Unidade de Saúde Familiar Topázio com uma média e desvio padrão (DP) de idades de $73,95 \pm 6,16$ anos. Os instrumentos utilizados para avaliar o risco de queda, a mobilidade funcional, o equilíbrio e a PP estática, foram: a *Falls Efficacy Scale* (FES), o *Time Up & Go Test* (TUG), a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) e a plataforma de pressão plantar *EcoWalk*, respetivamente. Para averiguar as correlações entre essas variáveis utilizou-se o teste *rho de Spearman*. Utilizou-se o teste *Mann-Whitney U* para verificar a diferença existente entre grupos. Para a análise estatística, utilizou-se o programa estatístico *IBM SPSS software*, versão 21, considerando-se um nível de significância de $p < 0,05$. **Resultados:** A amostra apresenta uma média e DP de $94,10 \pm 10,05$ pontos na FES; $49,07 \pm 7,09$ pontos na EEB e $14,58 \pm 4,97$ s no TUG. A média e DP da PP (kgf/cm^2) no pé esquerdo foi de $60,28 \pm 11,60$ e no pé direito de $62,27 \pm 11,17$. Na correlação entre PP, equilíbrio, mobilidade e risco de queda, verificou-se que a PP não apresenta relação estatisticamente significativa com essas variáveis ($p > 0,05$). O equilíbrio e o risco de queda correlacionam-se negativamente com a mobilidade ($\rho = -0,657$ e $p = 0,000$; $\rho = -0,530$ e $p = 0,000$, respetivamente). Entre o equilíbrio e o risco de queda verificou-se uma correlação positiva e estatisticamente significativa ($\rho = 0,552$ e $p = 0,000$). Na correlação do IMC e da idade com a PP não se verificaram diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$). Obteve-se uma correlação inversa estatisticamente significativa entre o IMC e o equilíbrio ($\rho = -0,248$ e $p = 0,012$) e entre o IMC e o risco de queda ($\rho = -0,330$ e $p = 0,001$), o mesmo se verificou para a variável idade ($\rho = -0,545$ e $p = 0,000$ na correlação com o equilíbrio; $\rho = -0,307$ e $p = 0,002$ na correlação com o risco de queda). Relativamente à correlação do IMC e da Idade com a mobilidade obteve-se uma correlação estatisticamente significativa ($\rho = 0,302$ e $p = 0,002$; $\rho = 0,396$ e $p = 0,000$, respetivamente). **Conclusão:** A pressão plantar não se correlaciona com a

mobilidade funcional, o equilíbrio e o risco de queda nos idosos com DM tipo 2. Existem algumas componentes da pressão plantar, nomeadamente, a pressão plantar do antepé e a percentagem de distribuição de carga do retopé e do mediopé que se correlacionam com o equilíbrio e a mobilidade funcional. A mobilidade, o equilíbrio e o risco de queda correlacionam-se forte e significativamente. O avançar da idade e o aumento do IMC não se correlacionam com a pressão plantar, mas influenciam negativamente o equilíbrio, o risco de queda e a mobilidade funcional. Tendo em consideração as alterações verificadas nos idosos com DM tipo 2 torna-se relevante a implementação de estratégias que visem minimizar ou prevenir o agravamento desses parâmetros.

Palavras Chave: Diabetes, Pressão Plantar, Mobilidade Funcional, Equilíbrio, Queda.

1. INTRODUÇÃO

A Diabetes *Mellitus* (DM) é um problema de saúde pública que tem aumentado globalmente. Em 2013, 382 milhões de pessoas tinham DM e estima-se que em 2035, atinja os 592 milhões.¹ Trata-se de uma doença metabólica, com alterações absolutas ou relativas da hormona insulina resultando num aumento de glicemia.²

As complicações crônicas da DM são as principais responsáveis pela morbidade e mortalidade, destacando-se complicações macro e microvasculares.³

A Neuropatia Diabética Periférica (NDP) é uma das complicações microvasculares mais comuns da DM⁴, sobretudo da DM tipo 2. A NDP surge primariamente como um distúrbio sensorial, causando perda gradual da sensibilidade à dor, da percepção da pressão plantar, da temperatura e da propriocepção e, posteriormente, surge como um distúrbio motor.⁵ Este último contribui para atrofia e fraqueza muscular, deformidades ósseas, alterações da mecânica do pé, défice de equilíbrio, alterações da marcha e risco de queda.⁶

Apesar dos diabéticos com NDP apresentarem maior risco de queda, este risco pode também ocorrer noutras complicações da DM, nomeadamente, utilização de fármacos, síndromes vertiginosas, distúrbios auditivos, hipoglicemia, diminuição de mobilidade articular e de força muscular, entre outros.^{7,8}

As doenças cardiovasculares, a neuropatia periférica, as alterações da marcha, o défice de equilíbrio, o excesso de peso, as alterações visuais e o comprometimento cognitivo são mais prevalentes nos indivíduos diabéticos⁹ e podem explicar o aumento do risco de queda associado com a DM.

O risco de queda aumenta com o envelhecimento, e a literatura refere que os idosos com DM tipo 2 (tipo mais comum de DM) têm aproximadamente 2,5 vezes maior risco de ocorrência de uma lesão, como resultado de uma queda, e maior risco de fratura.¹⁰

São encontradas na literatura, relações entre os picos de pressão plantar (PP), diminuição de sensibilidade tátil plantar e desenvolvimento de úlceras no pé, dado serem fatores importantes para a alteração do padrão de marcha nos indivíduos diabéticos.¹¹ O aumento da pressão plantar na DM pode dever-se ao excesso de peso, à limitação da mobilidade articular, à espessura do tecido plantar, às alterações da mobilidade da fásia plantar e força muscular, às deformidades do pé e à neuropatia sensorial/motora.²

De acordo com a literatura, verifica-se a existência de uma associação entre estado hiperglicémico e diminuição da mobilidade, com o risco aumentado de quedas, mesmo em indivíduos mais jovens e com menor tempo de diagnóstico da DM.¹²

A DM é uma das causas principais para diminuição ou perda de sensibilidade, o que contribui para a diminuição de equilíbrio, aumento de quedas e alterações da mecânica do pé.¹³

A literatura sugere que os idosos diabéticos tendem a apresentar aumento da pressão plantar, diminuição da mobilidade funcional, diminuição de equilíbrio e aumento do risco de queda, e que a inatividade pode aumentar esse risco.^{2,12,13}

Sendo os diabéticos mais propensos ao risco de queda, ao aumento da pressão plantar e a alterações de mobilidade e equilíbrio, este estudo torna-se pertinente porque pretende estabelecer associações entre esses parâmetros, já que não foi encontrada literatura que estabelecesse a relação entre todos, e dessa forma contribuir para a identificação dos parâmetros que possam estar mais comprometidos e associados, com vista a auxiliar a implementação de estratégias de intervenção atempadas e eficazes, como é o caso do exercício.

1.1. Objetivos

O objetivo principal do presente estudo é avaliar a relação entre a pressão plantar, o equilíbrio, a mobilidade funcional e o risco de queda em idosos com DM tipo 2.

Como objetivos secundários pretende-se analisar a influência do índice de massa corporal (IMC) e da idade nessas variáveis.

1.2. Hipóteses

Para o presente estudo foram formuladas as seguintes hipóteses de investigação:

- Existe relação entre pressão plantar, equilíbrio, mobilidade funcional e risco de queda nos idosos com DM tipo 2;
- O aumento da pressão plantar, associa-se a uma diminuição de equilíbrio e mobilidade funcional, bem como, ao aumento de risco de queda nos idosos com DM tipo 2;
- Um défice de mobilidade funcional relaciona-se com a diminuição do equilíbrio e consequentemente, com um maior risco de queda nos idosos com DM tipo 2;
- Um maior IMC está associado a um aumento da pressão plantar, défices de equilíbrio e menor mobilidade funcional, bem como, aumento do risco de queda nos idosos com DM tipo 2;
- Ao avançar da idade está associado um aumento da pressão plantar, diminuição do equilíbrio e mobilidade funcional, e aumento do risco de queda nos idosos com DM tipo 2.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Diabetes Mellitus

A Diabetes *Mellitus* é uma doença metabólica crônica caracterizada por hiperglicemia, resultante do déficit de secreção ou da ação de insulina, ou de ambos os fatores.¹⁴ A DM representa um grave problema de saúde na sociedade, sendo responsável por inúmeras complicações microvasculares e macrovasculares³, nomeadamente, retinopatia (com probabilidade de cegueira), insuficiência renal, neuropatia periférica (com risco de úlceras no pé e amputações), disfunção sexual, hipertensão, alterações no metabolismo glicoproteico, aumento do risco de incidência de doenças cardiovasculares e acidentes cerebrovasculares, e está associada à mortalidade precoce.^{14,15}

A DM pode ser categorizada em DM tipo 1 ou tipo 2, gestacional ou de outras causas. A DM tipo 1 e tipo 2 são as mais prevalentes. A DM tipo 1 caracteriza-se pela insuficiência absoluta da secreção de insulina resultante da destruição das células produtoras de insulina no pâncreas. A DM tipo 2 é mais prevalente e resulta da inadequada produção de insulina compensatória e da resistência à insulina.¹⁶

Em Portugal, a prevalência estimada da DM em 2014 foi de 13,1% na população com idades compreendidas entre os 20 e os 79 anos (7,7 milhões de indivíduos). O aumento do envelhecimento, entre 2009 e 2014, correspondeu a um crescimento na ordem dos 12% da taxa de prevalência da DM, dentro dessa faixa etária.¹⁷

De acordo com o Observatório Nacional da Diabetes, mais de um quarto das pessoas entre os 60-79 anos tem DM e cerca de 90% dos diabéticos apresentam excesso de peso ou obesidade, verificando-se assim a existência de um aumento considerável da prevalência da DM com a idade e com o aumento do índice de massa corporal.¹⁷

Estima-se que aproximadamente 60-70% dos indivíduos com diabetes desenvolverão neuropatia que pode afetar vários órgãos do corpo humano, sendo as complicações neurovasculares as principais causas de morbidade e mortalidade na DM tipo 2.¹⁸ A lesão do nervo periférico afeta até 25% dos diabéticos após 10 anos, até 50% após 20 anos e até 70% após 30 anos de diagnóstico.¹³

A lesão microvascular é o fator mais provável na perda focal de fibras nervosas sensoriais e o aumento da perda focal de fibras parece ser a causa da perda de fibra difusa na neuropatia distal, predominantemente axonal, nos diabéticos.¹⁹ Isso leva à perda da sensibilidade, atrofia dos músculos intrínsecos dos pés e dor neuropática. Essa perda de sensibilidade, considerada protetora, conduz a uma distribuição desigual das pressões plantares, verificando-se geralmente um aumento de carga na região do antepé.²⁰

A NDP é uma das complicações mais comuns na DM e pode modificar a estrutura anatômica do pé, produzindo dedos em garra, pé cavo e alteração funcional da marcha, o que conduz ao aumento da pressão plantar. As alterações nos parâmetros de distribuição plantar levam a uma redução da mobilidade da articulação metatarso-falângica, e por consequência, das anormalidades teciduais a tensão sobre a fáscia plantar aumenta, o que desencadeia aumento nas pressões plantares.²¹

O desenvolvimento de úlceras de pressão no pé é outra das complicações e causa de morbidade nos diabéticos, podendo o seu aparecimento dever-se a aumento de peso, à presença de neuropatia, a alterações estruturais do pé, ao aumento da pressão plantar, a alterações de mobilidade articular, teciduais ou de força muscular do pé.^{22,23}

Num estudo, verificou-se que o risco de úlceras estava fortemente associado com a duração da diabetes, ao tabagismo, à gravidade da neuropatia, ao controle glicémico e a altas variáveis de pressão plantar (nomeadamente, a pressão plantar do antepé). Sugerindo um ponto de corte de 355 kPa, para a pressão plantar do antepé, para indicar um alto risco de formação de úlceras.²⁴

A DM tipo 2 está associada a alterações de equilíbrio e anormalidades da marcha, bem como, ao aumento do risco de queda e lesões. Os possíveis fatores de risco de queda, associados à DM, incluem neuropatia periférica, polifarmacoterapia, comprometimento cognitivo, doença arterial periférica, alterações da acuidade visual e função renal, hipoglicemia e administração de insulina.^{25,26} A redução do equilíbrio, da força e alterações da marcha também são consideradas complicações relacionadas com a diabetes e o risco de queda.²⁷

A avaliação de sintomas, do comprometimento sensitivo, motor e mobilidade funcional dos idosos diabéticos é imprescindível para um diagnóstico, prevenção e controlo das complicações crónicas da DM tipo 2, como a neuropatia diabética periférica. A atuação da fisioterapia nos cuidados preventivos e de reabilitação é de grande importância na DM.²⁸

2.2. Pressão Plantar

O pé é uma estrutura sensório-motora com a função de sustentação, de suporte de carga, de estabilidade e de locomoção, sendo o estudo da pressão plantar relevante para fornecer informações relativas a alterações nessa estrutura.

A avaliação da distribuição da pressão plantar permite fazer uma análise da distribuição da carga entre a planta do pé e a respetiva superfície de contacto^{29,30}, permite compreender melhor quais as implicações posturais e biomecânicas³¹, identificar deformidades ao nível do pé, orientar o diagnóstico e o tratamento de distúrbios da marcha e de quedas, promover o desenvolvimento de estratégias de prevenção do

aparecimento de úlceras de pressão em diabéticos, tornando-se assim, uma ferramenta clinicamente útil.³²

A pressão plantar pode ser avaliada estaticamente ou de forma dinâmica (marcha, salto, corrida), através da baropodometria. Existem vários sistemas de análise, utilizados por clínicos e investigadores, para avaliar as pressões plantares estáticas e dinâmicas, incluindo o Novel Pedar®, TekScan F-Scan®, RS-Scan Insole®, IVB Biofoot®, Novel Emed® e RSScan Footscan®.³³ Existem várias formas de subdividir o pé em diferentes áreas anatómicas, a divisão mais frequente é calcanhar ou retopé, médio-pé, antepé ou cabeça dos metatarsos e dedos, cujas áreas são, geralmente, subdivididas em porções medial e lateral.³⁰

Na literatura existem vários estudos que referem que a pressão plantar é maior em diabéticos do que em indivíduos aparentemente saudáveis.³⁴ O aumento da pressão plantar pode estar relacionado com o excesso de peso dos diabéticos, à limitação da mobilidade articular, à atrofia dos músculos interósseos, a alterações dos tecidos moles plantares, à neuropatia sensorial e motora, a alterações da estrutura e deformidades do pé.³⁵⁻³⁷

A avaliação da pressão plantar seja estática ou dinâmica é importante para identificar as regiões com pressões plantares alteradas (uma vez que nos diabéticos se verifica um aumento da pressão plantar, sobretudo ao nível do antepé) e para prevenir a formação de úlceras no pé.³³

2.3. Mobilidade Funcional, Equilíbrio e Risco de Queda

As consequências do processo de envelhecimento refletem-se essencialmente ao nível cardiovascular (com limitação da adaptação ao esforço, independentemente da patologia existente) e ao nível mecânico (com diminuição da força muscular, da flexibilidade, da mobilidade articular e da capacidade ao esforço).¹⁰² O envelhecimento implica diversas alterações nos diferentes sistemas do organismo e muitas delas têm repercussões negativas ao nível da mobilidade, funcionalidade, autonomia e saúde da população idosa, e por conseguinte, na qualidade de vida.¹⁰³

Sendo a DM uma doença crónica e muito comum nos idosos, esta pode comprometer negativamente o equilíbrio, conduzir a limitações funcionais, sobretudo a nível dos membros inferiores, e ao risco de queda.^{38,39}

Numa revisão sistemática e meta-análise realizada para estimar a magnitude da associação entre a diabetes e a incapacidade (incluindo dificuldade na realização de atividades da vida diária e limitação de mobilidade) demonstrou-se um risco de cerca

de 50-80% maior de incapacidade para pessoas com diabetes em comparação com pessoas sem diabetes.⁴⁰

A manutenção do controlo postural exige que o sistema nervoso central organize as informações enviadas pelos sistemas sensoriais (visual, vestibular e somatossensorial) e interaja com o sistema neuromuscular para um funcionamento ideal.⁴¹ O funcionamento desses sistemas reflete-se diretamente na capacidade do indivíduo realizar tarefas da vida diária, ou seja, na sua capacidade funcional.

O equilíbrio, necessário para o desempenho eficaz das atividades da vida diária, pode-se definir como a capacidade de manter, de forma controlada, o centro de pressão dentro da base de sustentação, em situações estáticas ou dinâmicas.⁴²

As alterações de equilíbrio podem ser a maior causa de quedas, sobretudo nos idosos. Para além da incapacidade de controlar o equilíbrio, outros fatores podem contribuir para o risco de queda, nomeadamente, alterações relacionadas com a idade na estabilidade postural e o comprometimento da mobilidade.^{10,43} A Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) é utilizada em vários estudos para avaliar o equilíbrio funcional nos idosos, dado que se apresenta como uma escala com uma excelente fiabilidade.⁴⁴

As quedas provocam perda de autonomia e de qualidade de vida nos idosos,⁴⁵ estimando-se que cerca de 30% dos indivíduos com idade superior a 65 anos sofrerão, pelo menos, um episódio de queda durante um ano, e que o risco aumenta para 50% em idosos com idade superior a 80 anos.⁴⁵⁻⁴⁷

O medo de cair pode afetar cerca de 30% dos idosos⁴⁸ e está associado ao avançar da idade, à fragilidade, à diminuição de equilíbrio e à redução de mobilidade.^{48,49} O medo de cair é um fator de risco para quedas e lesões, provavelmente porque leva à restrição de atividade e ao subsequente descondicionamento físico.⁴⁹⁻⁵¹

Num estudo, verificou-se que a diabetes tipo 2 está associada ao aumento do medo de cair, à restrição da atividade associada ao mesmo, e a uma pior mobilidade comparativamente aos indivíduos sem DM, considerando que o medo de cair deveria ser tomado em consideração como sendo um dos fatores de risco de queda em diabéticos.⁵² A presença de Diabetes nos idosos pode ser considerada um fator de risco independente para o risco de queda.^{38,53}

A mobilidade funcional encontra-se mais comprometida nos idosos diabéticos do que aqueles não apresentam DM.¹² A mobilidade funcional é um termo utilizado para refletir o equilíbrio e ações que impliquem marcha realizada em atividades da vida diária.⁵⁴ A diminuição da mobilidade pode ser um fator responsável por aumentar a pressão plantar e conseqüentemente, contribuir para o aparecimento de úlceras no pé em diabéticos.⁵⁵ O *Time Up and Go* (TUG) é um instrumento frequentemente utilizado para avaliar a mobilidade funcional em idosos na comunidade ou idosos com fragilidade.^{54,56} O TUG

está relacionado com a velocidade da marcha, na qual uma lentidão da marcha está associada a uma instabilidade postural e conseqüentemente à propensão a quedas. Assim, o tempo de realização do TUG está diretamente associado ao nível de mobilidade funcional.⁵⁴

Na posição ortostática os pés apresentam um papel importante na receção de informações sensoriais. O *feedback* sensorial cutâneo é importante na regulação e modificação dos padrões de marcha e de ativação muscular, dessa forma os indivíduos diabéticos com défices sensoriais cutâneos no pé apresentam maior risco de queda, um maior comprometimento do equilíbrio e da mecânica do pé.^{13,57}

Os proprioceptores do tornozelo informam sobre a deslocação do centro de gravidade, recetores cutâneo-plantares, fundamentais na manutenção do controlo postural ântero-posterior.⁵⁸ Sugere-se que a diminuição de equilíbrio nos diabéticos tipo 2 possa resultar de alterações dos *inputs* somatossensoriais do sistema nervoso central.⁵⁹

Provavelmente os diabéticos tipo 2 com NDP podem apresentar um maior risco de queda e desequilíbrio do que os diabéticos sem NDP, devido à gravidade dos danos proprioceptivos, que podem ser em proporções maiores ou menores. Contudo, no que respeita ao equilíbrio, existem estudos que não apresentam diferenças estatisticamente significativas entre os indivíduos diabéticos com e sem neuropatia, mas que referem diferenças estatisticamente significativas entre os indivíduos com e sem DM tipo 2.^{60,61} Cimbiz & Cakir (2005)⁶² avaliaram o equilíbrio e a aptidão física em diabéticos com neuropatia, e verificaram uma redução do equilíbrio estático e dinâmico, afetando principalmente o equilíbrio e a coordenação motora do membro inferior dominante, devido à diminuição da proprioceção e aumento do tempo de reação reflexa, podendo assim existir uma maior predisposição para quedas.

Ghanavati *et al.* (2012)⁶³ estudaram a avaliação do equilíbrio funcional em indivíduos com neuropatia diabética e verificaram uma redução significativa no equilíbrio funcional, avaliado pela EEB, nos indivíduos com neuropatia diabética em comparação com o grupo de controlo (indivíduos saudáveis).

O estudo de Anjos *et al.* (2010)² demonstrou existir uma relação entre o pico de pressão plantar do retopé com o equilíbrio, verificando que quando a pressão plantar era maior, os indivíduos diabéticos apresentavam maior dificuldade em manter o equilíbrio.

No estudo de Oliveira *et al.* (2012)¹² verificou-se existir uma associação entre indivíduos diabéticos com a diminuição de mobilidade e aumento do risco de quedas, tendo-se concluído, que o impacto negativo da mobilidade funcional é mais prevalente entre diabéticos do que não diabéticos, tendo em conta que os diabéticos apresentaram maior risco de queda associado à diminuição de mobilidade.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Amostra

Entre janeiro e julho de 2016 foram selecionados 101 idosos diabéticos da Unidade de Saúde Familiar Topázio – Eiras – Coimbra, que cumpriam com os seguintes critérios de inclusão e exclusão:

- Critérios de Inclusão
 - ✓ Idade superior a 64 anos;
 - ✓ Capacidade de ler, compreender e assinar um consentimento informado;
 - ✓ Diagnóstico de DM Tipo 2;
 - ✓ Capacidade de realizar todos os procedimentos de avaliação sem utilizar auxiliar de marcha;
 - ✓ Utentes sem deformidades relevantes dos pés (por exemplo, dedos em garra).

- Critérios de Exclusão
 - × Distúrbios inflamatórios, historial de fratura ou ruturas tendinosas na região do tornozelo;
 - × Presença de úlceras ou fissuras no pé;
 - × Doença respiratória ou cardíaca grave;
 - × Uso de andarilho ou de dois auxiliares de marcha;
 - × Presença de neuropatias periféricas de outras etiologias;
 - × Cegueira;
 - × Presença, no momento de avaliação, de sintomas compatíveis com alterações vestibulares: tonturas, vertigens, zumbido nos ouvidos.

3.2. Medições

Inicialmente administrou-se um questionário individual para recolher dados sociodemográficos da amostra selecionada e o questionário *Falls Efficacy Scale* para aferir sobre o risco de queda. Posteriormente avaliou-se a mobilidade funcional, o equilíbrio e a pressão plantar.

O questionário individual (anexo I) consistia no preenchimento, por parte do utente, do seu consentimento informado e de questões relacionadas com informações sociodemográficas, dados antropométricos, tempo de diagnóstico da DM, prática de atividade física (considerou-se a realização de alguma atividade pelo menos 2 vezes por semana), ocorrência de queda nos últimos 6 meses (considerando a data de recolha

de dados), toma de medicação e/ou insulina, e de outras questões caracterizadoras da amostra.

Para avaliar as variáveis: risco de queda, mobilidade funcional, equilíbrio e pressão plantar, utilizou-se a seguinte metodologia e instrumentos de medida:

- **Risco de Queda:** Através do medo de cair pode-se aferir o risco de queda, assim, utilizou-se a escala *Falls Efficacy Scale* (FES) (anexo II), de Tinetti *et al.* (1990), que é uma escala de percepção de quedas que avalia o medo de cair na realização de dez tarefas relacionadas com as atividades da vida diária (vestir e despir; preparar uma refeição ligeira; tomar um banho ou duche; sentar/levantar da cadeira; deitar/levantar da cama; atender a porta ou o telefone; chegar aos armários; trabalho doméstico ligeiro; fazer pequenas compras) que são avaliadas numa escala de 10 pontos, onde o 1 representa nenhuma confiança e o 10 muito confiante. A pontuação da FES é a soma das pontuações obtidas em cada um dos 10 itens. A pontuação mínima possível é de 10 e a máxima de 100. Assim, quanto mais elevada é a pontuação, maior é a confiança, traduzindo-se numa elevada auto-eficácia e menor risco de queda. É de fácil compreensão e de rápido preenchimento, contém o essencial para a realização da avaliação do medo de cair. Foi traduzida e validada a população portuguesa por Melo (2003), demonstrando elevada fiabilidade teste reteste (ICC=0,95) e consistência interna (α de Cronbach= 0.88).⁶⁴

Os valores obtidos no teste *Timed up & Go* também foram utilizados para aferir o risco de queda. Baseado no estudo de Shumway-Cook *et al.* (2000)⁵⁶, realizado em idosos ambulatoriais na comunidade, no qual determinaram um valor de corte preditivo de risco de queda no TUG de 13,5 s, neste estudo, utilizou-se como ponto de corte, um valor igual ou superior a 14 s para designar a presença de risco de queda.

- **Mobilidade Funcional:** Aplicou-se o teste *Timed Up and Go* que tem como objetivo principal avaliar a mobilidade, podendo também fornecer informações sobre o equilíbrio funcional e o risco de queda. Este teste quantifica em segundos a mobilidade funcional, através do tempo que o indivíduo demora a realizar a tarefa de se levantar de uma cadeira (apoio de aproximadamente 46 cm de altura e braços de 65 cm de altura), caminhar 3 metros, virar e voltar em direção à cadeira e sentar-se novamente.⁵⁴

Antes do utente realizar o teste, o procedimento foi explicado e exemplificado uma vez pelo investigador.

Na execução do TUG (fig.1), o idoso partiu inicialmente da posição de sentado com as costas apoiadas na cadeira. A cronometragem foi iniciada após o sinal de partida e parada somente quando o idoso voltou novamente à posição inicial, sentado com as

costas apoiadas na cadeira. O teste foi realizado três vezes e foi utilizada a média dos três resultados obtidos para a análise dos dados.

Considera-se que a realização do teste até 10 segundos é o tempo considerado normal para idosos entre os 60 e 99 anos de idade⁶⁵, independentes e sem risco de queda; valores entre 11-20 segundos referem-se a idosos com um certo grau de limitação, sem alterações significativas de equilíbrio, alguma fragilidade e independência parcial, com um médio risco de queda; acima de 20 segundos sugere que o idoso apresenta um grande déficit da mobilidade física e risco de queda.⁵⁴



Fig.1. Percurso de 3m para a execução do TUG.

- **Equilíbrio:** Utilizou-se a Escala de Equilíbrio de Berg (anexo III). Esta avalia o equilíbrio funcional com base no desempenho de 14 tarefas de dificuldade variada, incluindo atividades na posição de sentado e de pé. Os pontos são baseados no tempo em que uma posição pode ser mantida, na distância que o membro superior é capaz de alcançar à frente do corpo e no tempo para completar a tarefa. O desempenho em cada tarefa é classificado de 0 a 4 (0 - incapaz de executar, 4 - capaz de executar de forma independente).⁶⁶ As pontuações finais que variam entre 0 a 20 representam a diminuição do equilíbrio, entre 21 a 40 representam equilíbrio aceitável, e entre 41 a 56 representam um bom equilíbrio. Esta escala foi validada para a população portuguesa e apresenta uma excelente fiabilidade inter-observador. Utilizou-se o seguinte material

aquando da aplicação da escala de Berg: cronómetro, cadeira, escadote (degrau), fita métrica e um rolo de fita-cola (objeto utilizado no item 9).

Muitos estudos consideram uma pontuação de 45 pontos na EEB, como o ponto de corte clínico para determinar o risco de queda, assim, uma pontuação menor ou igual a 45 é indicativa de alterações de equilíbrio.⁶⁷⁻⁶⁹

- **Pressão Plantar:** Plataforma de pressão *EcoWalk* (Ecosanit, Anghiari, Arezzo, Italy) – Composta por 2304 sensores resistivos, dispostos numa matriz de 48 x 48 sensores (1 sensor / cm²), e uma taxa de amostragem de 30 Hz (Fig.2). Através do *software* existente (BIG_XPL 3.0; Fig.3) avaliou-se a pressão plantar total em cada pé (kgf/cm²), e outras componentes da mesma, nomeadamente, pressão plantar por regiões (antepé e retropé), a percentagem de distribuição de carga (antepé, médiopé e retropé), a força (N) e a superfície de contacto (cm²).

Relativamente à percentagem de distribuição de carga (antepé, médiopé e retropé) o *software* estabelece uma percentagem total (pé esquerdo mais o pé direito) de 300%, atribuindo 100% à distribuição de carga na região do antepé (esquerdo mais o direito) e 200% ao conjunto da distribuição de carga na região do médiopé e retropé (esquerdo mais o direito).

Foram realizadas duas medições da pressão plantar, a primeira para explicar o procedimento ao utente e a segunda para recolher a informação necessária.

Cada utente permaneceu na posição bipodal estática, com os braços esticados ao longo do tronco, foi pedido que fixasse o seu olhar num ponto em frente para manter o alinhamento durante 10 segundos para recolha de informação. Esse procedimento foi utilizado em alguns estudos.^{70,71}



Fig.2. Plataforma de Pressão *EcoWalk*.

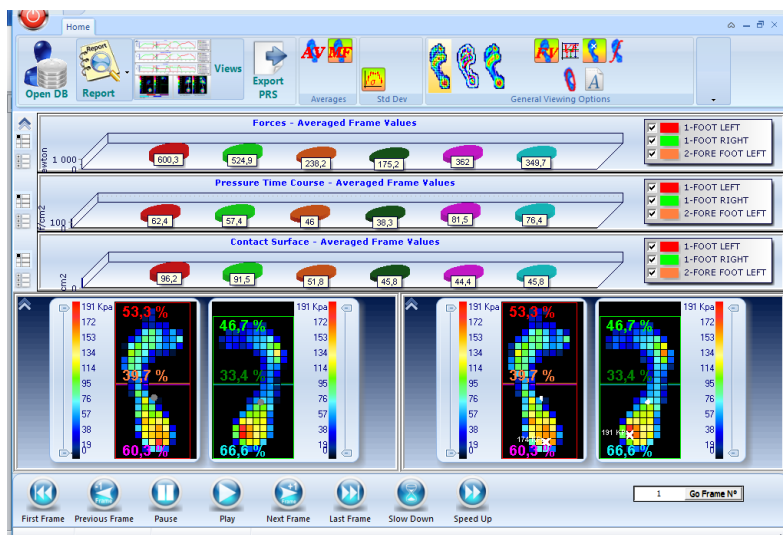


Fig. 3. Informação disponibilizada pelo software da plataforma de PP.

Alguns instrumentos de avaliação requeriam um pedido de autorização para a sua utilização, nomeadamente, a FES, e o local de recolha de dados juntamente com a plataforma de pressão plantar *EcoWalk* (anexo IV).

3.3. Análise Estatística

A caracterização da amostra foi realizada recorrendo-se à estatística descritiva, utilizando-se tabelas de frequência e cálculo de medidas de tendência central (média) e dispersão (desvio padrão - DP).

Para verificar a normalidade das variáveis em estudo recorreu-se ao teste *Kolmogorov-Smirnov*, uma vez que nem todas as variáveis assumiam a normalidade, optou-se pelo uso de testes não paramétricos. Para averiguar as correlações entre pressão plantar, equilíbrio, mobilidade funcional e risco de queda utilizou-se o teste ρ de *Spearman* (ρ). Utilizou-se o teste *Mann-Whitney U* para verificar a diferença existente entre géneros e o teste de *Wilcoxon* para a comparação de médias da pressão plantar e seus componentes por regiões e lateralidade.

O Coeficiente de ρ de *Spearman* varia entre -1 e 1, o que significa que quanto mais próximo estiver destes extremos, maior será a associação entre as variáveis. Podendo ser avaliado qualitativamente da seguinte forma: se $\rho < 0,25$, existe uma correlação fraca; se $0,25 \leq \rho < 0,50$, existe uma correlação moderada; se $0,50 \leq \rho < 0,75$, existe uma correlação forte; se $\rho > 0,75$, existe uma correlação muito forte.⁷²

Para a análise estatística desta amostra, utilizou-se o programa estatístico *IBM SPSS software*, versão 21. Considerou-se, para este estudo, um nível de significância de $p < 0,05$.

4. RESULTADOS

Nas tabelas 1 e 2, encontram-se representados os dados caracterizadores da amostra, esta, foi constituída por 101 idosos com DM tipo 2 (57,4% do género masculino e 42,6% do género feminino), com uma média e DP de idades de $73,95 \pm 6,16$ anos.

A maioria dos idosos com DM tipo 2 foram diagnosticados entre 1 a 5 anos (42,6%); 59,4% têm hipertensão arterial; 43,6% apresentam doenças cardiovasculares; 53,5% têm dislipidemia e 30,7% referem realizar alguma atividade física. Para o controlo da DM tipo 2, 69,3% faz só medicação, 5,0% administra apenas insulina e 20,8% faz medicação e administra insulina (no total 90,1% dos idosos faz medicação para controlo da DM tipo 2).

A amostra apresenta uma média e DP de IMC de $30,65 \pm 4,50$ kg/m², valores que se enquadram na categoria de obesidade. A maioria dos idosos diabéticos apresentam excesso de peso (37,6%) e obesidade (52,5%).

Na amostra representada, o risco de queda (avaliado pela FES), o equilíbrio (avaliado pela EEB) e a mobilidade funcional (avaliado pelo TUG) apresentam uma média e DP de $94,10 \pm 10,05$ pontos; $49,07 \pm 7,09$ pontos e $14,58 \pm 4,97$ s, respetivamente. Dos idosos diabéticos que constituem a amostra, 18,8% já sofreram uma queda nos últimos 6 meses. Como através do TUG também se pode aferir o risco de queda, na presente amostra, 50,5% dos idosos diabéticos já apresentam um médio risco de queda (TUG \geq 14 s).

A maioria dos idosos diabéticos (69,3%) executaram o TUG entre 11 e 20 s (apontando para o comprometimento da mobilidade funcional na maioria dos idosos); 17,8% conseguiram realizar o teste dentro dos valores normais (≤ 10 s) e 12,9% demoraram mais que 20 s.

Relativamente, à percentagem de distribuição de carga, para o pé esquerdo obteve-se uma média e DP de $48,38 \pm 4,44\%$ ao nível do antepé, $52,08 \pm 10,14\%$ no retropé e $47,93 \pm 10,14\%$ no mediopé; no pé direito obteve-se uma média e DP de $51,62 \pm 4,44\%$ no antepé, $49,93 \pm 11,39\%$ no retropé e $50,07 \pm 11,39\%$ no mediopé. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre a percentagem de distribuição de carga do antepé esquerdo com a percentagem de distribuição de carga do retropé esquerdo ($p=0,003$), sendo a percentagem de distribuição de carga maior no retropé do que no antepé esquerdo. Não houve diferenças estatisticamente significativas entre a percentagem de distribuição de carga do antepé com o mediopé à esquerda ($p=0,834$), nem entre a percentagem de distribuição de carga do retropé com o mediopé ($p=0,070$) à esquerda. Relativamente ao pé direito, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre a percentagem de distribuição de carga do antepé com o retropé

($p=0,062$) e o mediopé ($p=0,250$); entre a percentagem de distribuição de carga do retropé e do mediopé ($p=0,772$) também não se verificou uma diferença estatisticamente significativa. Comparando a percentagem de distribuição de carga (antepé, mediopé e retropé) do pé esquerdo com o pé direito, verificou-se existir uma diferença estatisticamente significativa entre a percentagem de distribuição de carga do antepé ($p=0,000$), do retropé ($p=0,047$) e do mediopé ($p=0,047$), sendo o pé direito a apresentar maiores valores de percentagem de distribuição de carga no antepé e mediopé do que o pé esquerdo, enquanto que o pé esquerdo apresenta maiores valores de percentagem de distribuição de carga no retropé do que no pé direito.

A média e DP da força (N) exercida no pé esquerdo foi de $594,28 \pm 116,93$ e no pé direito de $636,44 \pm 126,64$, verificando-se uma diferença estatisticamente significativa entre a força do pé esquerdo e direito ($p=0,000$), sendo maior no pé direito. As médias e DP da força por regiões no pé esquerdo foram de $286,71 \pm 84,78$ N no antepé e de $306,44 \pm 79,12$ N no retropé, no pé direito foram de $317,39 \pm 86,26$ N no antepé e de $317,98 \pm 93,14$ N no retropé; não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre a força exercida ao nível do antepé e retropé esquerdos ($p=0,080$), nem entre o antepé e retropé direitos ($p=0,980$). Comparando a força entre o pé esquerdo e o pé direito ao nível do antepé verificou-se uma diferença estatisticamente significativa ($p=0,000$), sendo o antepé direito a apresentar maior força; ao nível do retropé a diferença não foi estatisticamente significativa ($p=0,254$).

A média e DP da PP (kgf/cm^2) no pé esquerdo foi de $60,28 \pm 11,60$ e no pé direito de $62,27 \pm 11,17$, verificando-se uma diferença estatisticamente significativa entre a PP do pé esquerdo e do pé direito ($p=0,021$). Relativamente à PP por regiões, no pé esquerdo obteve-se uma média e DP maiores na PP exercida no retropé ($68,82 \pm 16,72$ kgf/cm^2) do que no antepé ($52,54 \pm 12,56$ kgf/cm^2), apresentando uma diferença estatisticamente significativa ($p=0,000$); o mesmo se verificou no pé direito, com média e DP de $75,92 \pm 60,92$ kgf/cm^2 no retropé e $55,18 \pm 11,50$ kgf/cm^2 no antepé, apresentando uma diferença estatisticamente significativa ($p=0,000$). Comparando a PP por regiões entre o pé esquerdo e o pé direito, verificou-se uma diferença estatisticamente significativa ao nível do antepé ($p=0,003$), sendo maior a PP do antepé direito; no retropé não se verificou uma diferença estatisticamente significativa entre o pé esquerdo e o direito ($p=0,342$).

No que respeita à superfície de contacto (cm^2), a média e DP determinados foram de $109,14 \pm 90,32$ no pé esquerdo e de $103,11 \pm 17,84$ no pé direito, não se verificando uma diferença estatisticamente significativa entre a superfície de contacto do pé esquerdo e do direito ($p=0,223$). Por regiões, a média e DP da superfície de contacto do antepé e retropé esquerdos foram de $54,64 \pm 10,68$ cm^2 e $45,68 \pm 9,84$ cm^2 , respetivamente, sendo

a superfície de contacto maior no antepé esquerdo e a diferença estatisticamente significativa ($p=0,000$) comparativamente ao retropé esquerdo. No antepé e retropé direitos a média e DP foram de $57,29\pm 11,16$ cm² e de $45,82\pm 9,30$ cm², respetivamente, sendo a superfície de contacto maior no antepé do que no retropé direitos, apresentando uma diferença estatisticamente significativa ($p=0,000$). Comparando os valores médios da superfície de contacto por regiões entre o pé esquerdo e o direito, verificou-se uma diferença estatisticamente significativa no antepé ($p=0,021$), sendo a superfície de contacto maior no antepé direito do que no antepé esquerdo, ao nível do retropé a diferença não foi estatisticamente significativa ($p=0,851$).

		Frequência Absoluta (n=101)	(%)
Género	Masculino	58	57,4
	Feminino	43	42,6
TUG (Mobilidade Funcional - Classes)	Normal (≤ 10 s)	18	17,8
	Independência Parcial (11-20s)	70	69,3
	Grande défice de Mobilidade >20 s	13	12,9
TUG (Risco de queda - Classes)	Sem risco de queda (<14 s)	50	49,5
	Com risco de queda (≥ 14 s)	51	50,5
Tempo de Diagnóstico da DM	Menos de 1 ano	3	3,0
	Entre 1 e 5 anos	43	42,6
	Entre 6 a 10 anos	27	26,7
	Mais de 10 anos	28	27,7
Índice de Massa Corporal (classes)	Peso Normal (18,5 a 24,9 Kg/m ²)	10	9,9
	Pré Obesidade (25 a 29,9 Kg/m ²)	38	37,6
	Obesidade grau 1 (30 a 34,9 Kg/m ²)	34	33,7
	Obesidade grau 2 (35 a 39,9 Kg/m ²)	17	16,8
	Obesidade grau 3 (>40 Kg/m ²)	2	2,0
Toma apenas medicação para controlo da DM		70	69,3
Administração apenas de insulina		5	5,0
Faz Medicação juntamente com insulina		21	20,8
Hipertensão Arterial		60	59,4
Dislipidemia		54	53,5
Doenças Cardiovasculares		44	43,6
Prática de Atividade Física		31	30,7
Quedas nos últimos 6 meses		19	18,8
Dieta para controlo da DM		31	30,7
Uso de auxiliar de marcha		7	6,9
Uso de Prótese		15	14,9

Tabela1. Análise das variáveis categóricas por frequência absoluta.

			Média	DP	Mínimo	Máximo
Idade (anos)			73,95	6,16	65	94
Altura (m)			1,62	0,09	1,45	1,82
Peso (kg)			80,68	12,03	54	114
Glicemia (mg/dl)			136,38	46,02	77	392
Índice de Massa Corporal (kg/m²)			30,65	4,50	21,9	46,1
Falls Efficacy Scale (pontos)			94,10	10,05	32	100
Escala de Equilíbrio de Berg (pontos)			49,07	7,09	24	56
Timed Up & Go (s)			14,58	4,97	7	33
Percentagem de Distribuição de Carga (%)	Antepé	Esq.	48,38	4,44	30,3	64,3
		Dto.	51,62	4,44	35,7	69,7
	Retropé	Esq.	52,08	10,14	29,8	83,8
		Dto.	49,93	11,39	21,7	83,1
	Mediopé	Esq.	47,93	10,14	16,2	70,2
		Dto.	50,07	11,39	16,9	78,3
Força (N)		Esq.	594,28	116,93	326,8	850,3
		Dto.	636,44	126,64	347,4	922,8
Força (N)	Antepé	Esq.	286,71	84,78	88,2	496,8
		Dto.	317,39	86,26	58,6	480,2
	Retropé	Esq.	306,44	79,12	130,3	521,5
		Dto.	317,98	93,14	100,4	541,9
Pressão Plantar (kgf/cm²)		Esq.	60,28	11,60	35,0	88,5
		Dto.	62,27	11,17	39,5	96,0
Pressão Plantar (kgf/cm²)	Antepé	Esq.	52,54	12,56	21,4	85,4
		Dto.	55,18	11,50	21,1	85,8
	Retropé	Esq.	68,82	16,72	33,1	109,3
		Dto.	75,92	60,92	31,1	653,0
Superfície de Contacto (cm²)		Esq.	109,14	90,32	48,1	989,0
		Dto.	103,11	17,84	68,4	152,3
Superfície de Contacto (cm²)	Antepé	Esq.	54,64	10,68	25,4	84,0
		Dto.	57,29	11,16	26,7	87,4
	Retropé	Esq.	45,68	9,84	22,8	75,9
		Dto.	45,82	9,30	26,2	70,8

Tabela 2. Caracterização das variáveis quantitativas, recorrendo à estatística descritiva (medidas de tendência central e de dispersão, mínimo e máximo). Os valores de p (determinados pelo teste de *Wilcoxon*) relativos à comparação da percentagem de distribuição de carga, força, pressão plantar e superfície de contacto por regiões e lateralidade encontram-se referidos no texto supracitado.

Na análise de dados, para efetuar a comparação entre os géneros e nas correlações, deu-se primazia aos valores da PP (total em cada pé) porque constituía o tema central do estudo, tendo-se optado também em incluir a análise superficial de algumas das componentes da PP, nomeadamente as PP por regiões (antepé e retropé) e a percentagem de distribuição de carga (antepé, mediopé e retropé), tendo em conta o que se encontrou na literatura.

Ao realizar a comparação entre o género feminino e o masculino verificaram-se diferenças estatisticamente significativas no IMC ($p=0.001$), na PP do pé esquerdo ($p=0,000$), na PP do antepé esquerdo e direito ($p=0,000$; $p=0,003$, respetivamente), na PP do retropé esquerdo ($p=0,011$), no risco de queda ($p=0,000$), no equilíbrio ($p=0,002$), na mobilidade funcional ($p=0,001$) (Tabela 3).

Relativamente ao IMC o género feminino apresenta valores médios e DP superiores ao do género masculino ($32,375\pm 4,747$ kg/cm² vs $29,363\pm 3,882$ kg/cm²), sendo uma diferença estatisticamente significativa ($p=0,001$).

O género masculino apresenta melhores pontuações médias na FES (risco de queda), na EEB (equilíbrio), e menor tempo a executar o teste de mobilidade funcional (TUG), comparativamente ao género feminino, apresentando os seguintes valores médios e DP: $95,75\pm 10,172$ pontos vs $91,84\pm 9,529$ pontos (FES); $50,86\pm 6,033$ pontos vs $46,65\pm 7,736$ pontos (EEB); $13,65\pm 5,047$ s vs $15,85\pm 4,621$ s (TUG). Indicando que o género masculino apresenta menor risco de queda, melhor equilíbrio e mobilidade funcional do que o género feminino.

Na PP verificou-se uma diferença estatisticamente significativa entre o género feminino e masculino na PP do pé esquerdo ($p=0,000$), na PP do antepé esquerdo ($p=0,000$), na PP do antepé direito ($p=0,003$) e na PP do retropé esquerdo ($p=0,011$). Sendo o género masculino a apresentar maiores valores médios de PP (total em cada pé e por regiões) comparativamente ao feminino.

Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre o género feminino e o masculino no que respeita à média e DP da percentagem de distribuição de carga do antepé (Esq.: $48,01\pm 3,71\%$ vs $48,66\pm 4,94\%$ – $p=0,326$; Dto.: $51,99\pm 3,71\%$ vs $51,34\pm 4,93\%$ – $p=0,326$), do retropé (Esq.: $52,63\pm 10,55\%$ vs $51,67\pm 9,9\%$ – $p=0,454$; Dto.: $52,24\pm 13,32\%$ vs $48,21\pm 9,49\%$ – $p=0,126$) e do mediopé (Esq.: $47,37\pm 10,55\%$ vs $48,33\pm 9,90\%$ – $p=0,454$; Dto.: $47,76\pm 13,32\%$ vs $51,79\pm 9,50\%$ – $p=0,126$).

	Género	n	Média	DP	p-value
Índice de Massa Corporal (kg/m²)	Feminino	43	32,38	4,75	0,001
	Masculino	58	29,36	3,88	
Pressão Plantar (kgf/cm²) pé esq.	Feminino	43	55,03	9,56	0,000
	Masculino	58	64,17	11,51	
Pressão Plantar (kgf/cm²) pé dto.	Feminino	43	59,80	10,32	0,090
	Masculino	58	64,10	11,51	
Pressão Plantar (kgf/cm²) – antepé esq.	Feminino	43	47,47	11,18	0,000
	Masculino	58	56,30	12,28	
Pressão Plantar (kgf/cm²) – antepé dto.	Feminino	43	50,95	12,21	0,003
	Masculino	58	58,32	9,93	
Pressão Plantar (kgf/cm²) – retropé esq.	Feminino	43	63,41	14,62	0,011
	Masculino	58	72,84	17,15	
Pressão Plantar (kgf/cm²) – retropé dto.	Feminino	43	82,47	90,91	0,784
	Masculino	58	71,05	19,11	
Percentagem de Distribuição de Carga (%) – antepé esq.	Feminino	43	48,01	3,71	0,326
	Masculino	58	48,66	4,93	
Percentagem de Distribuição de Carga (%) – retropé esq.	Feminino	43	52,63	10,55	0,454
	Masculino	58	51,67	9,90	
Percentagem de Distribuição de Carga (%) – médiopé esq.	Feminino	43	47,37	10,55	0,454
	Masculino	58	48,33	9,90	
Percentagem de Distribuição de Carga (%) – antepé dto.	Feminino	43	51,99	3,71	0,326
	Masculino	58	51,34	4,93	
Percentagem de Distribuição de Carga (%) – retropé dto.	Feminino	43	52,24	13,32	0,126
	Masculino	58	48,21	9,49	
Percentagem de Distribuição de Carga (%) – médiopé dto.	Feminino	43	47,76	13,32	0,126
	Masculino	58	51,79	9,50	
Falls Efficacy Scale (pontos) – Risco de queda	Feminino	43	91,84	9,53	0,000
	Masculino	58	95,78	10,17	
Escala de Equilíbrio de Berg (pontos) – Equilíbrio	Feminino	43	46,65	7,74	0,002
	Masculino	58	50,86	6,03	
Timed Up and Go (s) – Mobilidade	Feminino	43	15,85	4,62	0,001
	Masculino	58	13,63	5,05	

Tabela 3. Comparação do IMC, pressão plantar (total em cada pé e por regiões), da percentagem de distribuição de carga (antepé, retropé e médiopé), equilíbrio, mobilidade e risco de queda entre os géneros (n=101). Valores estatisticamente significativos a **negrito** ($p < 0,05$), utilizando o *Independent-Samples Mann-Whitney U Test*.

Ao analisar a correlação entre a pressão plantar, o equilíbrio, a mobilidade funcional e o risco de queda (tabela 4), verificou-se que a pressão plantar não apresenta uma relação estatisticamente significativa com o equilíbrio (PP esq.: $p=0,609$; PP dta.: $p=0,967$), a mobilidade funcional (PP esq.: $p=0,780$; PP dta.: $p=0,721$) e o risco de queda (PP esq.: $p=0,642$; PP dta.: $p=0,548$). Porém, na análise da PP por regiões, obteve-se uma correlação estatisticamente significativa entre a PP do antepé esquerdo, o equilíbrio ($\rho=0,224$ e $p=0,024$) e a mobilidade funcional ($\rho=-0,217$ e $p=0,029$), indicando que quanto maior for a PP no antepé melhor é o equilíbrio e a mobilidade funcional. O mesmo se verificou para a PP do antepé direito e o equilíbrio ($\rho=0,216$ e $p=0,030$) e a mobilidade funcional ($\rho=-0,272$ e $p=0,006$). Não se verificou uma correlação significativa entre a PP do antepé com o risco de queda (FES) (Esq.: $p=0,110$ e $p=0,273$; Dto.: $p=0,194$ e $p=0,052$). Relativamente à PP do retropé não se verificou uma correlação estatisticamente significativa com o equilíbrio (Esq.: $\rho=-0,108$ e $p=0,280$; Dto.: $\rho=-0,070$ e $p=0,486$), a mobilidade funcional (Esq.: $\rho=0,140$ e $p=0,163$; Dto.: $p=0,067$ e $p=0,503$) e o risco de queda (Esq.: $p=0,001$ e $p=0,995$; Dto.: $\rho=-0,013$ e $p=0,900$).

Entre as variáveis: equilíbrio, mobilidade e risco de queda obteve-se uma correlação estatisticamente significativa. O equilíbrio ($\rho=-0,657$ e $p=0,000$) e o risco de queda ($\rho=-0,530$ e $p=0,000$) correlacionam-se de forma negativa com a mobilidade, refletindo uma relação inversa das pontuações da escala de Berg (equilíbrio) e da FES (risco de queda) com o tempo de realização do teste de mobilidade (TUG). Entre o equilíbrio (EEB) e o risco de queda (FES) verificou-se uma correlação positiva e estatisticamente significativa ($\rho=0,552$ e $p=0,000$), entre essas variáveis. Indicando que o tempo de execução do TUG é menor (melhor a mobilidade funcional,) quanto melhor for o equilíbrio e menor for o risco de queda. Por sua vez, quanto maior for o equilíbrio (EEB), menor será o risco de queda (FES).

Ao avaliar a correlação existente entre a percentagem de distribuição de carga com o risco de queda, o equilíbrio e a mobilidade funcional (tabela 5), verificou-se existir uma correlação estatisticamente significativa entre a percentagem de distribuição de carga do retropé e do mediopé do pé esquerdo e do pé direito com o equilíbrio e a mobilidade funcional. Na correlação da percentagem de distribuição de carga do retropé esquerdo com o equilíbrio e a mobilidade funcional, obtiveram-se os seguintes valores: $\rho=-0,256$ ($p=0,010$) e $\rho=0,309$ ($p=0,002$), respetivamente, indicando que quanto maior a percentagem de distribuição de carga no retropé menor é o equilíbrio e a mobilidade funcional. Relativamente à correlação entre a percentagem de distribuição de carga do mediopé esquerdo com o equilíbrio e a mobilidade funcional, obtiveram-se os seguintes valores de correlação estatisticamente significativos, $\rho=0,256$ ($p=0,010$) e $\rho=-0,309$

($p=0,002$), respetivamente, mostrando que quanto maior é a percentagem de distribuição de carga no mediopé esquerdo melhor é o equilíbrio e a mobilidade funcional. Verificou-se uma correlação estatisticamente significativa entre a percentagem de distribuição de carga do retropé direito e do médio pé direito com o equilíbrio ($\rho = -0,224$ e $p=0,024$; $\rho=0,224$ e $p=0,024$, respetivamente) e com a mobilidade funcional ($\rho=0,331$ e $p=0,001$; $\rho=-0,331$ e $p=0,001$, respetivamente). Sugerindo que quanto maior a percentagem de distribuição de carga no retropé direito, menor é o equilíbrio e a mobilidade funcional, por sua vez, quanto maior a percentagem de distribuição de carga no médiopé direito melhor é o equilíbrio e a mobilidade funcional. Obteve-se uma correlação fraca e não significativa entre a percentagem de distribuição de carga do antepé (Esq.: $\rho=-0,103$ e $p=0,307$; Dto.: $\rho=0,103$ e $p=0,307$), do retropé (Esq.: $\rho=-0,166$ e $p=0,097$; Dto.: $\rho=-0,179$ e $p=0,073$) e mediopé (Esq.: $\rho=0,166$ e $p=0,097$; Dto.: $\rho=0,179$ e $p=0,073$) com a FES (risco de queda).

		Escala de Equilíbrio de Berg – Equilíbrio	Timed Up and Go – Mobilidade	Falls Efficacy Scale – Risco de queda
Pressão Plantar pé esq.	Rho de Spearman	0,052	-0,028	0,047
	p-value	0,609	0,780	0,642
Pressão Plantar antepé esq.	Rho de Spearman	0,224	-0,217	0,110
	p-value	0,024	0,029	0,273
Pressão Plantar retropé esq.	Rho de Spearman	-0,108	0,140	0,001
	p-value	0,280	0,163	0,995
Pressão Plantar pé dto.	Rho de Spearman	-0,004	-0,036	0,060
	p-value	0,967	0,721	0,548
Pressão Plantar antepé dto.	Rho de Spearman	0,216	-0,272	0,194
	p-value	0,030	0,006	0,052
Pressão Plantar retropé dto.	Rho de Spearman	-0,070	0,067	-0,013
	p-value	0,486	0,503	0,900
Escala de Equilíbrio de Berg – Equilíbrio	Rho de Spearman	_____	-0,657	0,552
	p-value		0,000	0,000
Timed Up and Go – Mobilidade	Rho de Spearman	-0,657	_____	-0,530
	p-value	0,000		0,000
Falls Efficacy Scale – Risco de queda	Rho de Spearman	0,552	-0,530	_____
	p-value	0,000	0,000	

Tabela 4. Correlação entre a pressão plantar (em cada pé e por regiões), equilíbrio, mobilidade e risco de queda. Valores estatisticamente significativos a **negrito** ($p<0,05$), utilizando o teste rho de Spearman.

		Escala de Equilíbrio de Berg – Equilíbrio	Timed Up and Go – Mobilidade	Falls Efficacy Scale – Risco de queda
Percentagem de Distribuição de Carga antepé esq.	<i>Rho de Spearman</i>	-0,025	-0,014	-0,103
	<i>p-value</i>	0,804	0,891	0,307
Percentagem de Distribuição de Carga retropé esq.	<i>Rho de Spearman</i>	-0,256	0,309	-0,166
	<i>p-value</i>	0,010	0,002	0,097
Percentagem de Distribuição de Carga médiopé esq.	<i>Rho de Spearman</i>	0,256	-0,309	0,166
	<i>p-value</i>	0,010	0,002	0,097
Percentagem de Distribuição de Carga antepé dto.	<i>Rho de Spearman</i>	0,025	0,014	0,103
	<i>p-value</i>	0,804	0,891	0,307
Percentagem de Distribuição de Carga retropé dto.	<i>Rho de Spearman</i>	-0,224	0,331	-0,179
	<i>p-value</i>	0,024	0,001	0,073
Percentagem de Distribuição de Carga médiopé dto.	<i>Rho de Spearman</i>	0,224	-0,331	0,179
	<i>p-value</i>	0,024	0,001	0,073

Tabela 5. Correlação entre a percentagem de distribuição de carga (antepé, retropé e médiopé) do pé esquerdo e direito, equilíbrio, mobilidade e risco de queda. Valores de correlação estatisticamente significativos a **negrito** ($p < 0,05$), utilizando o teste *rho* de Spearman.

Na tabela seguinte (tabela 6) está descrito a correlação do IMC e da Idade com a PP (de cada pé e por regiões), a percentagem de distribuição de carga (antepé, médiopé e retropé), o equilíbrio, a mobilidade funcional e o risco de queda.

Não se verificou uma correlação estatisticamente significativa entre o IMC e as seguintes variáveis: PP (Esq.: $\rho = -0,075$ e $p = 0,458$; Dto.: $\rho = 0,045$ e $p = 0,655$), PP antepé (Esq.: $\rho = -0,115$ e $p = 0,254$; Dto.: $\rho = -0,131$ e $p = 0,192$), PP retropé (Esq.: $\rho = -0,013$ e $p = 0,894$; Dto.: $\rho = 0,086$ e $p = 0,391$), percentagem de distribuição de carga do antepé (Esq.: $\rho = -0,0152$ e $p = 0,130$; Dto.: $\rho = 0,152$ e $p = 0,130$), percentagem de distribuição de carga do retropé (Esq.: $\rho = 0,147$ e $p = 0,142$; Dto.: $\rho = 0,193$ e $p = 0,054$) e a percentagem de distribuição de carga do médiopé (Esq.: $\rho = -0,147$ e $p = 0,142$; Dto.: $\rho = -0,193$ e $p = 0,054$).

Não se verificou uma correlação estatisticamente significativa entre a idade e as seguintes variáveis: PP (Esq.: $\rho=-0,017$ e $p=0,868$; Dto.: $\rho=0,072$ e $p=0,473$), PP antepé (Esq.: $\rho=-0,140$ e $p=0,162$; Dto.: $\rho=-0,054$ e $p=0,591$), PP retopé (Esq.: $\rho=0,141$ e $p=0,159$; Dto.: $\rho=0,078$ e $p=0,437$), percentagem de distribuição de carga do antepé (Esq.: $\rho=-0,055$ e $p=0,585$; Dto.: $\rho=0,055$ e $p=0,585$), percentagem de distribuição de carga do retopé (Esq.: $\rho=0,087$ e $p=-0,171$; Dto.: $\rho=0,095$ e $p=0,343$) e a percentagem de distribuição de carga do mediopé (Esq.: $\rho=-0,171$ e $p=0,087$; Dto.: $\rho=-0,095$ e $p=0,343$).

Dessa forma, na correlação do IMC e da idade com a PP (em cada pé e por regiões) e a percentagem de distribuição de carga não se mostrou significativa.

Obteve-se uma correlação fraca e estatisticamente significativa entre o IMC e o equilíbrio ($\rho=-0,248$ e $p=0,012$); verificou-se uma correlação moderada e significativa entre o IMC e o risco de queda ($\rho=-0,330$ e $p=0,001$), refletindo uma associação inversa entre essas variáveis (quanto maior o IMC menor é o equilíbrio e maior o risco de queda). Relativamente à variável idade, obteve-se uma correlação forte, inversa e significativa com o equilíbrio ($\rho=-0,545$; $p=0,000$) e uma correlação moderada, inversa e significativa com o risco de queda ($\rho=-0,307$; $p=0,002$), apontando para uma diminuição do equilíbrio e aumento do risco de queda com o avançar da idade. Na correlação do IMC e da Idade com a mobilidade funcional obteve-se uma correlação moderada, positiva e estatisticamente significativa ($\rho=0,302$ e $p=0,002$; $\rho=0,396$ e $p=0,000$, respetivamente), indicando que quanto maior o IMC e a idade menor será a mobilidade funcional.

		IMC	Idade
Pressão Plantar pé esq.	<i>Rho de Spearman</i>	-0,075	-0,017
	<i>p-value</i>	0,458	0,868
Pressão Plantar pé dto.	<i>Rho de Spearman</i>	0,045	0,072
	<i>p-value</i>	0,655	0,473
Pressão Plantar antepé	Esq.	<i>Rho de Spearman</i>	-0,115
		<i>p-value</i>	0,254
	Dto.	<i>Rho de Spearman</i>	-0,131
		<i>p-value</i>	0,192
Pressão Plantar retropé	Esq.	<i>Rho de Spearman</i>	-0,013
		<i>p-value</i>	0,894
	Dto.	<i>Rho de Spearman</i>	0,086
		<i>p-value</i>	0,391
Percentagem de Distribuição de Carga antepé esq.	<i>Rho de Spearman</i>	-0,152	
	<i>p-value</i>	0,130	
Percentagem de Distribuição de Carga retropé esq.	<i>Rho de Spearman</i>	0,147	
	<i>p-value</i>	0,142	
Percentagem de Distribuição de Carga médiopé esq.	<i>Rho de Spearman</i>	-0,147	
	<i>p-value</i>	0,142	
Percentagem de Distribuição de Carga antepé dto.	<i>Rho de Spearman</i>	0,152	
	<i>p-value</i>	0,130	
Percentagem de Distribuição de Carga retropé dto.	<i>Rho de Spearman</i>	0,193	
	<i>p-value</i>	0,054	
Percentagem de Distribuição de Carga médiopé dto.	<i>Rho de Spearman</i>	-0,193	
	<i>p-value</i>	0,054	
Falls Efficacy Scale – Risco de queda	<i>Rho de Spearman</i>	-0,330	
	<i>p-value</i>	0,001	
Escala de Equilíbrio de Berg – Equilíbrio	<i>Rho de Spearman</i>	-0,248	
	<i>p-value</i>	0,012	
Timed Up and Go – Mobilidade	<i>Rho de Spearman</i>	0,302	
	<i>p-value</i>	0,002	

Tabela 6. Correlação entre a pressão plantar (de cada pé e por regiões), a percentagem de distribuição de carga (antepé, retropé e médiopé), o equilíbrio, o risco de queda e a mobilidade com o IMC e a idade. Valores de correlação estatisticamente significativos a **negrito** ($p < 0,05$), utilizando o teste *rho* de Spearman.

5. DISCUSSÃO

Após a análise dos dados obtidos verificou-se que a pressão plantar não se correlaciona significativamente com o equilíbrio, a mobilidade funcional e o risco de queda. No entanto, verificou-se que o equilíbrio, a mobilidade funcional e o risco de queda se correlacionam significativamente. Relativamente à pressão plantar, verificou-se que existem algumas componentes que se correlacionam significativamente com o equilíbrio e a mobilidade funcional, nomeadamente, a pressão plantar do antepé e a percentagem de distribuição de carga do retropé e do mediopé.

Da pesquisa efetuada, não se encontrou nenhum estudo que correlacionasse as quatro variáveis simultaneamente, mas encontraram-se estudos que estabeleciam relações entre algumas dessas variáveis.

Num estudo prospetivo realizado em diabéticos com idades entre os 17 e 77 anos, as úlceras de pressão plantar desenvolveram-se em 35% dos diabéticos com pressões plantares estáticas acima de $12,3 \text{ kg/cm}^2$ avaliada através de um pedobarógrafo óptico, não se verificando o desenvolvimento de úlceras nos diabéticos com uma pressão plantar menor que $12,3 \text{ kg/cm}^2$, sendo o risco aumentado nos diabéticos com NDP. Nesse estudo verificou-se que as pressões plantares não foram influenciadas pela idade e peso dos indivíduos.⁷³ Baseando-se nesse valor de risco para a formação de úlceras plantares a partir de pressões plantares maiores que $12,3 \text{ kg/cm}^2$, pode referir-se que a amostra dos diabéticos em estudo apresentam pressões plantares elevadas e risco de úlceras muito elevado, uma vez que se obteve uma média e DP da pressão plantar (kgf/cm^2) no pé esquerdo de $60,28 \pm 11,60$ e no pé direito de $62,27 \pm 11,17$. Além disso, encontram-se médias de pressões plantares estáticas em idosos saudáveis⁷⁴ na ordem dos $0,48 \pm 0,16 \text{ kgf/cm}^2$, valores muito menores aos encontrados nos idosos com DM deste estudo.

Num estudo que comparou as pressões plantares estáticas entre um grupo sem diabetes, um grupo com diabetes tipo 2 e outro grupo com diabetes e NDP, concluiu-se que a área de contacto do retropé e do antepé aumenta do grupo sem diabetes para o grupo com NDP.⁷⁵ Confirmando uma vez mais, que a pressão plantar nos diabéticos é maior que nos indivíduos saudáveis.

Num estudo, realizado entre indivíduos diabéticos tipo 2 (sem NDP) e não diabéticos, verificou-se que os diabéticos apresentavam elevadas pressões plantares estáticas no antepé, mas não no retropé, comparativamente ao grupo sem diabetes, tendo-se obtido uma diferença estatisticamente significativa. Concluindo-se que o aumento da pressão plantar no antepé em diabéticos sem neuropatia pode ser um fator preditivo para identificar o risco de desenvolver neuropatia periférica e complicações do pé.⁷¹ O que

contraria os resultados obtidos no presente estudo, no qual se verificou uma média e DP ligeiramente maiores na pressão plantar exercida no retropé ($68,82 \pm 16,72 \text{ kgf/cm}^2$) do que no antepé ($52,54 \pm 12,56 \text{ kgf/cm}^2$) do pé esquerdo ($p=0,000$); e uma média e DP de $75,92 \pm 60,92 \text{ kgf/cm}^2$ no retropé e $55,18 \pm 11,50 \text{ kgf/cm}^2$ no antepé do pé direito ($p=0,003$), verificando-se uma diferença estatisticamente significativa entre as duas regiões de cada pé. A diferença também foi estatisticamente significativa entre a pressão plantar do antepé esquerdo e o direito, apresentando o pé direito maior valor de pressão plantar no antepé comparativamente ao antepé esquerdo. Um outro estudo que avaliou a pressão plantar e o equilíbrio em diabéticos (em indivíduos ligeiramente mais novos), apresentou valores de pressão plantar maiores no antepé, seguidos pelo retropé, sendo a diferença entre as duas regiões apenas significativa no lado não-dominante (pé esquerdo), concluindo também, que na posição ortostática, quando a pressão plantar é maior na região posterior do pé, o indivíduo tem maior dificuldade em manter o seu equilíbrio.² Essa informação acerca da pressão plantar e do equilíbrio na posição estática, vai ao encontro do presente estudo, que apesar de não ter sido encontrada uma correlação estatisticamente significativa entre a pressão plantar total e o equilíbrio, na análise da pressão plantar por regiões obteve-se uma correlação estatisticamente significativa, mas fraca, entre a pressão plantar do antepé e o equilíbrio (Esq.: $p=0,224$ e $p=0,024$; Dto.: $p=0,216$ e $p=0,030$), sugerindo que quanto maior for a pressão plantar no antepé melhor será o equilíbrio. O mesmo aconteceu na análise da percentagem de carga distribuída no retropé e o equilíbrio ($p=-0,256$ e $p=0,010$ no pé esq.; $p=-0,224$ e $p=0,024$ no pé dto.), na qual a correlação significativa obtida, sugere que quanto maior a percentagem de carga no retropé pior é o equilíbrio. Cavanagh *et al.* (1987), citado por Anjos *et al.* (2010)², verificaram que, numa análise da pressão plantar, 60,5% da carga foi distribuída na zona do calcanhar.

Um estudo de Caselli *et al.* (2002)⁷⁶ realizado em adultos com diferentes graus de neuropatia, sugere que ambas as pressões plantares (antepé e retropé) se encontram aumentadas nos indivíduos diabéticos com neuropatia periférica, aquando da análise dinâmica da pressão plantar. Essa informação vai ao encontro do presente estudo, uma vez que, os valores médios de pressão plantar do antepé e do retropé se encontravam aumentados. Apesar da análise da pressão plantar deste estudo ter sido realizada na posição estática e o outro estudo dinamicamente, pode-se estipular que se estaticamente a pressão plantar se encontra aumentada, durante a marcha possivelmente também se encontrarão essas alterações.

Apesar de não ter sido encontrada uma correlação estatisticamente significativa entre a pressão plantar e a mobilidade funcional, na análise da pressão plantar por regiões verificou-se uma correlação estatisticamente significativa entre a pressão plantar do

antepé com a mobilidade funcional (Esq.: $\rho=-0,217$ e $p=0,029$; Dto. $\rho=-0,272$ e $p=0,006$) e uma correlação estatisticamente significativa entre a percentagem de carga distribuída no retopé e a mobilidade funcional (Esq.: $\rho=0,309$ e $p=0,002$; Dto.: $\rho=0,331$ e $p=0,001$), sugerindo que quanto maior a pressão plantar no antepé menor é o tempo de execução do TUG (melhor será a mobilidade funcional) e quanto maior a percentagem de distribuição de carga no retopé maior é o tempo de execução do TUG e por conseguinte, a mobilidade funcional encontrar-se-á diminuída.

Na literatura não se encontrou informação relacionada com a relação da pressão plantar com a mobilidade funcional (TUG) em diabéticos, não sendo possível estabelecer nenhuma comparação direta com outros estudos. De qualquer modo, encontraram-se alguns estudos que avaliavam a mobilidade articular do pé em diabéticos, referindo que a amplitude articular diminuída da tibiotársica ou da primeira articulação metatarsofalângica pode contribuir para altas pressões plantares dinâmicas e risco de formação de úlceras plantares^{55,77}, além disso, os indivíduos com risco de desenvolver NDP apresentam as mobilidades articulares diminuídas e elevados picos de pressões plantares máximos no antepé.⁵⁵ Poder-se-á estipular que a pressão plantar poderá estar relacionada com a mobilidade funcional, já que noutros estudos se verificam que as amplitudes articulares poderão ser responsáveis por alterações da pressão plantar, e isso pode refletir-se num comprometimento da mobilidade funcional e da marcha. Contudo, neste estudo não se verificou uma correlação estatisticamente significativa entre a mobilidade funcional e a pressão plantar (Esq.: $p=0,780$; Dto.: $p=0,721$).

O risco de queda foi avaliado através da FES e os dados analisados referem que o medo de cair não se correlaciona significativamente com a pressão plantar, com a pressão plantar do antepé e do retopé, nem com a percentagem de distribuição de carga. Porém o TUG e a EEB também permitem aferir sobre o risco de queda, dessa forma, pode-se estipular que estaticamente o aumento da pressão plantar do antepé (EEB - Esq.: $\rho=0,224$ e $p=0,024$; Dto.: $\rho=0,216$ e $p=0,030$; TUG - Esq.: $\rho=-0,217$ e $p=0,029$; Dto. $\rho=-0,272$ e $p=0,006$) contribui para um menor risco de queda, e uma maior percentagem de distribuição de carga exercida no retopé (EEB - Esq.: $\rho=-0,256$ e $p=0,010$; Dto.: $\rho=-0,224$ e $p=0,024$; TUG - Esq.: $\rho=0,309$ e $p=0,002$; Dto.: $\rho=0,33$ e $p=0,001$) pode contribuir para o aumento do risco de queda.

Mickle *et al.* (2010)⁷⁸ num estudo realizado em idosos pretenderam determinar se a dor no pé e a pressão plantar estavam associados às quedas, referem que durante a marcha, sendo o pé a única estrutura corporal em contacto com o solo, elevadas pressões plantares podem contribuir para a dor no pé, para prejudicar a estabilidade e o equilíbrio corporal e, por conseguinte, aumentar o risco de quedas. Os resultados do seu estudo, demonstram que as diferenças regionais de pressão no calcanhar durante

a marcha também foram significativamente associadas com as quedas, corroborando assim, com os dados do presente estudo, apesar da análise ter sido realizada estaticamente e em diabéticos.

Verificou-se uma forte correlação, estatisticamente significativa, entre o equilíbrio, a mobilidade funcional e o risco de queda nos idosos diabéticos. Indicando que quanto melhor for o equilíbrio, melhor será a mobilidade funcional ($\rho = -0,657$; $p=0,000$) e menor será o risco de queda ($\rho=0,552$; $p=0,000$) nos idosos diabéticos. Relativamente à mobilidade e o risco de queda, verificou-se que quanto menor o tempo de realização do TUG (melhor mobilidade funcional), menor é o risco de queda (FES) porque maior é o nível de confiança dos idosos diabéticos na realização das suas atividades da vida diária ($\rho=-0,530$; $p=0,000$). O que vai ao encontro de um estudo realizado recentemente, onde se avaliou o equilíbrio e o medo de cair em idosos com DM e sem DM, recorrendo à EEB e à FES (instrumentos utilizados no presente estudo), verificou-se que os idosos diabéticos têm maior medo de cair e diminuição de equilíbrio que os idosos sem DM. Para além desses instrumentos, também utilizaram o TUG para avaliar mobilidade e verificaram que existia uma associação entre a FES e o TUG com a EEB, bem como, uma correlação significativa da FES com a EEB. Concluiu-se também que a diabetes desregulada, os problemas cardiovasculares e a dor neuropática tinham um impacto negativo sobre o equilíbrio e o medo de cair.⁷⁹

Num estudo⁸⁰ realizado entre idosos diabéticos tipo 2 (G1) e não diabéticos (G2), num total de 40 idosos, verificou-se uma diferença estatisticamente significativa, entre os dois grupos, no que respeita à mobilidade funcional avaliada pelo TUG (G1: $10,5 \pm 1,8$ s; G2: $8,9 \pm 1,9$ s; $p=0,01$), sugerindo que os idosos diabéticos apresentam menor mobilidade funcional e maior risco de queda.

A pontuação média do TUG (14,58 s) obtida neste estudo, revelou que os idosos com DM tipo 2 apresentam já algumas limitações de mobilidade funcional e um médio risco de queda, de acordo com a literatura.^{54,65} Um estudo que avaliou a mobilidade funcional através do TUG em idosos com diabetes observou que 61,3% apresentaram médio risco de quedas (tempo gasto para o teste TUG > 10s e TUG ≤ 20s) e 35,5% apresentaram alto risco de quedas (tempo do teste TUG ≥ 20s),⁸¹ noutro estudo, verificou-se que a maioria dos idosos diabéticos (67,8%) executou o TUG entre 10 a 20 s e o restante (21,1%) em mais de 20 s.⁸² Esses valores são semelhantes aos encontrados na presente amostra, na qual 69,3% realizou o TUG entre 11 a 20 s, revelando assim, comprometimento da mobilidade funcional nos idosos com DM tipo 2.

O comprometimento da mobilidade também foi referido por Saely *et al.*(2008),⁸³ que observaram que os indivíduos com DM tipo 2 apresentavam um défice maior na mobilidade em relação aos indivíduos sem DM (40,2% vs 22,0%, $p < 0,001$).

Num estudo realizado em idosos diabéticos, Cordeiro *et al.* (2009)⁸² pretenderam caracterizar o equilíbrio (utilizando a EEB) e a mobilidade (recorrendo ao TUG) e concluíram que os idosos diabéticos em estudo apresentavam uma média de TUG (15,65±5,9 s) e EEB (49,31±7,3 pontos), demonstrando assim, um equilíbrio e uma mobilidade funcional comprometidos, alterações essas, provocadas principalmente devido à idade avançada, à limitação nas atividades diárias, à presença de hipotensão ortostática, a défices na sensibilidade propriocetiva e de estratégias de ajuste postural a perturbações externas. Daí poder-se aferir que o aumento da idade e a diminuição da sensibilidade podem causar um maior impacto nos défices de equilíbrio e de mobilidade nos diabéticos tipo 2. Os valores das médias do TUG e EEB obtidos nesse estudo foram muito semelhantes aos do presente estudo (TUG: 14,58±4,97 s e EEB: 49,07±7,09 pontos), além disso, o avançar da idade, também demonstrou estar correlacionado significativamente com essas variáveis, enfatizando o comprometimento da mobilidade funcional e do equilíbrio dos idosos com diabetes tipo 2, sobretudo com o aumento da idade.

Na análise do equilíbrio através da EEB, num estudo que dividiu a amostra em três grupos (grupo com DM tipo 2 sem NDP, grupo com DM e NDP, grupo sem DM), verificou-se que os indivíduos com DM apresentavam pontuações menores do que o grupo sem diabetes ($p < 0,05$), e que não existiram diferenças significativas entre os grupos de DM com e sem neuropatia. Os resultados desse estudo demonstraram que o grupo sem NDP apresentaram um risco aumentado de queda de 30% a 40%, enquanto que o grupo com NDP apresentaram um aumento entre 42% a 56%.⁶⁰

Morrison *et al.* (2012)⁸⁴ investigaram as diferenças entre o equilíbrio e o risco de queda em idosos diabéticos tipo 2 e idosos sem diabetes. No mesmo estudo, avaliaram o impacto do treino de equilíbrio no controlo postural e risco de queda, tendo concluindo, que os idosos com DM tipo 2 apresentam maior risco de queda e que o treino de equilíbrio pode melhorar positivamente a dinâmica postural.

Outros dos resultados obtidos, no presente estudo, que vão ao encontro da literatura, são que a idade e o IMC se correlacionam significativamente com a mobilidade ($p = 0,396$ e $p = 0,000$; $p = 0,302$ e $p = 0,002$, respetivamente), o equilíbrio ($p = -0,545$ e $p = 0,000$; $p = -0,248$ e $p = 0,012$, respetivamente) e o risco de queda ($p = -0,307$ e $p = 0,002$; $p = -0,330$ e $p = 0,001$, respetivamente), indicando que o avançar da idade e o aumento do IMC na DM contribuem para a diminuição da mobilidade funcional e do equilíbrio, bem como, para o aumento do risco de queda.

O aumento da idade e do IMC correlacionam-se moderada e significativamente com a mobilidade funcional, o que vai ao encontro de alguns estudos, nomeadamente, o de Gregg *et al.* (2002)⁸⁵ que ao comparar idosas com DM tipo 2 com idosas aparentemente

saudáveis, refere que as idosas com DM apresentam um risco maior de 42% de incapacidade funcional do que as sem diabetes e que o aumento da idade e do IMC contribuem para esse agravamento.

Num estudo realizado em idosos aparentemente saudáveis, verificou-se uma relação estatisticamente significativa entre o aumento da idade (fator intrínseco) e os valores do TUG, indicando que quanto maior a idade, mais elevados são os resultados do TUG.⁸⁶ Dessa forma, pode aferir-se que os idosos com DM tipo 2 e com mais idade apresentam uma maior predisposição para o comprometimento da mobilidade funcional, do equilíbrio e do risco de queda do que os idosos sem DM, uma vez que estes últimos, também tendem a apresentar alterações dessas variáveis.

Num estudo de Tilling *et al.* (2006)⁸⁷ verificou-se que a incidência de queda nos idosos diabéticos tipo 2 foi de 39%, sendo mais prevalente no género feminino e nos idosos com mais idade. O que vai ao encontro do presente estudo, no que respeita à correlação existente entre o risco de queda e a idade, que se demonstrou inversa, moderada e estatisticamente significativa ($\rho=-0,307$; $p=0,002$), revelando que quanto maior a pontuação da FES (menor risco de queda) menor é o tempo de execução do TUG (maior a mobilidade funcional). Verificou-se que existe uma diferença estatisticamente significativa no risco de queda entre o género feminino e masculino ($p=0,000$), tendo sido o género feminino a obter uma média de pontuações da FES menor (maior risco de queda) que o género masculino.

Timar *et al.* (2016)⁸⁸ ao avaliar o impacto da NDP no equilíbrio e no risco de queda em indivíduos com média de idade de 61 anos e com DM tipo 2, utilizando o EEB, o TUG, o SLS (*Single Leg Stand Test*) e a FES em dois grupos (sem NDP evidente e com NDP), refere que a idade e a presença de neuropatia são preditores independentes para o risco de queda e diminuição de equilíbrio; outro estudo que estabelece relações para determinar o risco de queda entre idosos com DM tipo 2 e sem diabetes, conclui que o avançar da idade, o aumento do IMC e a presença de DM são preditores do risco de queda.²⁶ Esses estudos corroboram os dados obtidos do presente estudo, nos quais a idade apresenta uma correlação moderada com o risco de queda e a mobilidade funcional, e uma forte correlação com o equilíbrio; e o IMC apresenta uma correlação significativa com a mobilidade ($\rho=0,302$; $p=0,002$), o equilíbrio ($\rho=-0,248$; $p=0,012$) e o risco de queda ($\rho=-0,330$; $p=0,001$).

O IMC demonstrou correlacionar-se significativamente com a mobilidade funcional ($p=0,002$), o equilíbrio ($p=0,012$) e o risco de queda ($p=0,001$), verificando-se uma correlação positiva e moderada ($\rho=0,302$) com a mobilidade funcional, indicando que quanto maior o IMC maior será o tempo de execução do TUG e por conseguinte a mobilidade funcional encontrar-se-á comprometida. No que concerne ao equilíbrio ($\rho=-$

0,248) e ao risco de queda ($p=-0,330$) a correlação obtida foi negativa, apontando que quanto maior for o IMC menor será o equilíbrio e maior o risco de queda nos idosos com DM tipo 2. Os valores obtidos no presente estudo vão ao encontro do estudo de Herrera-Rangel *et al.* (2015),⁸⁹ que ao estudar a influência do IMC no risco de quedas em adultos diabéticos tipo 2 com média de idades e DP de $56,7\pm 9,4$ anos, concluiu que um $IMC\geq 35$ pode ter uma influência negativa no equilíbrio e na ocorrência de quedas, o que poderá ser independente do envelhecimento pois os adultos mais jovens apresentavam maiores valores de IMC, além disso, os adultos que já tinham experienciado alguma queda também apresentavam valores maiores de IMC. Dessa forma, pode aferir-se que os idosos têm um risco acrescido, já que na população adulta já se verifica que o IMC interfere com o equilíbrio e com o risco de queda.

No que respeita à pressão plantar, verificou-se não existir uma correlação estatisticamente significativa com a idade (PP pé esq.: $p=-0,017$ e $p=0,868$; PP antepé esq.: $p=-0,140$ e $p=0,162$; PP retropé esq.: $p=0,141$ e $p=0,159$; PP pé dto.: $p=0,072$ e $p=0,473$; PP antepé dto.: $p=-0,054$ e $p=0,591$; PP retropé dto.: $p=0,078$ e $p=0,437$) nem com o IMC (PP pé esq.: $p=-0,075$ e $p=0,458$; PP antepé esq.: $p=-0,115$ e $p=0,254$; PP retropé esq.: $p=-0,013$ e $p=0,894$; PP pé dto.: $p=0,045$ e $p=0,655$; PP antepé dto.: $p=-0,131$ e $p=0,192$; PP retropé dto.: $p=0,086$ e $p=0,391$). Na literatura essa correlação não é consensual. No estudo realizado por Hills *et al.* (2001)⁹⁰ em obesos e não obesos aparentemente saudáveis, com uma média de idades de 41,2 anos, verificaram a existência de uma maior pressão plantar na região do médiopé e antepé nos indivíduos obesos comparativamente aos não obesos, os autores verificaram que a correlação entre o IMC e a pressão plantar era mais forte nas mulheres obesas do que nos homens obesos, e que essa diferença poderia ser explicada pela redução da força dos ligamentos e conseqüente achatamento do arco longitudinal nas mulheres. Porém, o estudo de Teh *et al.* (2006)⁹¹ não encontrou diferenças na pressão plantar estática entre o género feminino e masculino quando estudaram a relação da obesidade na pressão plantar, concluindo também, que a força plantar total e os valores da área de contacto total aumentam à medida que o IMC aumenta, sendo a pressão plantar do antepé maior em indivíduos obesos (esse aumento no pico de pressão é devido ao deslocamento do centro de massa para a frente por causa do excesso de tecido adiposo, provocando uma carga excessiva na região anterior do pé) e a pressão plantar do retropé maior em indivíduos com peso normal do que nos obesos.

O facto de se verificar também um aumento da pressão plantar nos indivíduos obesos na região do médiopé, pode dever-se a uma disfunção estrutural do pé, nomeadamente, ao colapso do arco longitudinal, que provoca um aumento na área de contacto da região do médiopé.⁹¹ Como no presente estudo a superfície de contacto mostrou ser maior na

região do antepé, sendo uma diferença estatisticamente significativa quando comparada com o retropé (Esq.: $p=0,000$; Dto.: $p=0,000$), e uma vez que a maioria dos idosos deste estudo apresentam obesidade, pode aferir-se que isso acontece devido à diminuição do arco longitudinal plantar provocado por um maior IMC, que faz aumentar a área de superfície de contacto do pé com o solo nessa região.

Um estudo de Ahroni *et al.* (1997)⁹² concluiu que IMC era um preditor estatisticamente significativo do aumento da pressão plantar em diabéticos. O que contraria o resultado obtido neste estudo, uma vez que não foram encontradas relações estatisticamente significativas entre a pressão plantar e o IMC, contudo existem estudos que também não encontraram relação entre a pressão plantar e o IMC.² Quando analisadas algumas componentes da pressão plantar, nomeadamente, a pressão plantar por regiões e a percentagem de distribuição de carga, também não se verificou uma correlação estatisticamente significativa com o IMC.

Um estudo revelou que os indivíduos com diabetes apresentam pressões plantares estáticas mais elevadas do que os indivíduos saudáveis (média e DP: 0.59 ± 0.16 vs 0.44 ± 0.09 kg/cm²; $p<0.001$). Não estando essa diferença relacionada com o IMC, mas podendo dever-se a mudanças arquitetónicas no pé relacionadas à neuropatia diabética. Foi demonstrado também, que ao contrário dos indivíduos saudáveis, a pressão plantar máxima em indivíduos com diabetes ocorreu ao nível do antepé, que é considerado o local mais comum para o desenvolvimento úlceras.⁹³

O estudo de Payne *et al.* (2002)³⁵ teve como objetivo determinar os fatores associados ao aumento da pressão plantar em diabéticos, e concluíram que o peso corporal e a idade foram fatores importantes nas pressões exercidas sob o calcâneo, demonstrando que o aumento da idade e do peso corporal, e a presença de neuropatia estão associados ao aumento da pressão plantar, bem como, a limitação da articulação metatarsofalângica do 1º dedo que se associa ao aumento da pressão plantar na zona do *hallux*.

O género feminino comparativamente ao masculino apresenta diferenças estatisticamente significativas no que respeita ao equilíbrio ($p=0,002$), mobilidade funcional ($p=0,001$), risco de queda ($p=0,000$) e IMC ($p=0,001$), sendo o género feminino a apresentar piores médias nesses parâmetros, o que vai ao encontro da literatura no que se refere ao risco de queda.^{89,94}

A maioria dos idosos diabéticos do presente estudo foram diagnosticados há menos de 10 anos (72,3%), tinham a glicemia minimamente controlada e apresentavam alterações na mobilidade funcional, num estudo realizado em diabéticos com glicemia não controlada (>150 mg/dl) com menos que 10 anos de diagnóstico, com idades entre os 50-65 anos, verificou-se já existir uma diferença estatisticamente significativa entre os

diabéticos e não diabéticos (11,27s vs 9,52s, $p=0,013$) no que respeita aos valores da mobilidade funcional avaliada pelo TUG, favorecendo a hipótese que a DM tipo 2 influencia a mobilidade funcional antes do aparecimento de complicações vasculares ou neuropáticas.⁹⁵ Assim, pode-se aferir que uma intervenção precoce, que contemple estratégias que visem melhorar a mobilidade funcional ou prevenir o seu aparecimento/agravamento nos indivíduos com DM torna-se fundamental.

A diabetes está associada a um aumento da incidência de incapacidade funcional, o que é suscetível de prejudicar ainda mais o estado de saúde e a qualidade de vida dos idosos⁸⁵, dessa forma, o presente estudo torna-se pertinente porque a fisioterapia pode atuar na Diabetes, através de programas de exercício que visem melhorar a propriocepção do pé (sensibilidade), a mobilidade funcional, o equilíbrio e prevenir o risco de queda, já que são fatores que se encontram comprometidos e relacionados na Diabetes. E dessa forma, prevenir indiretamente, a formação de úlceras, contribuindo na redução da pressão plantar que se encontra geralmente aumentada nos diabéticos. É relevante atuar mesmo em diabéticos mais jovens, pois pelo referido na literatura, algumas das variáveis em estudo já se vão encontrando comprometidas.

O conhecimento sobre as alterações da pressão plantar, da mobilidade funcional, do equilíbrio e do risco de queda nos idosos com DM, permite traçar estratégias de prevenção e de tratamento que se revelem pertinentes e devam integrar-se nos programas de saúde, com o objetivo de alertar os portadores de DM e os seus familiares sobre sinais de incapacidades provenientes da DM, que têm início mesmo em faixas etárias mais jovens.

Se no presente estudo os idosos diabéticos apresentaram pressões plantares altas, de acordo com os valores mencionados nos estudos supracitados, identificar os diabéticos que apresentem pressões plantares mais elevadas torna-se relevante para prevenir a formação de úlceras e criar estratégias para diminuir ou melhorar a distribuição de carga do pé através do uso de palmilhas⁹⁶ ou da prática de exercício.

Está descrito na literatura que uma das medidas de intervenção na DM para melhorar a mobilidade funcional, o equilíbrio, a pressão plantar e prevenir ou diminuir o risco de queda é a implementação de diferentes programas de exercícios: um programa de treino resistido (de intensidade moderada) com a duração de 24 meses, realizado em idosos com DM tipo 2, demonstrou ser eficaz no aumento de força e na melhoria da mobilidade funcional, verificando-se melhorias na mobilidade durante os primeiros 6 meses, sugerindo que um treino desse tipo pode reduzir a taxa de perda de mobilidade durante o envelhecimento nesse tipo de condição.⁹⁷ Verificou-se que um programa de exercícios de equilíbrio, marcha e fortalecimento, orientado por fisioterapeutas, durante 12 semanas (duas vezes por semana), demonstrou melhorar a velocidade da marcha, o

equilíbrio, a força muscular e a mobilidade articular em indivíduos diabéticos comparativamente aos que não realizaram o treino.⁹⁸ Um programa de treino de equilíbrio/resistido durante 6 semanas, 3 vezes por semanas demonstrou melhorar a função física, o tempo de reação, o equilíbrio e diminuir o risco de queda em idosos com diabetes tipo 2.⁹⁹ Um programa de treino proprioceptivo realizado durante 3 meses e 3 vezes por semana (durante 1 hora), revelou-se efetivo na diminuição da pressão plantar em idosos diabéticos.¹⁰⁰

Além disso, o exercício prescrito e orientado por profissionais de saúde adequados, torna-se mais efetivo e motivadora para o indivíduo com DM, podendo contribuir também para a redução da terapia farmacológica, para melhorar a capacidade física, o bem-estar e a saúde em geral dos indivíduos com DM.¹⁰¹

Este estudo apresentou algumas limitações, nomeadamente: tratando-se de uma amostra de conveniência e o facto da plataforma de pressão plantar ser exclusiva da unidade de saúde, condicionou um pouco o número de amostra restringindo-se a um só local de recolha; a informação sobre a presença de NDP foi revelada pelo próprio utente e em alguns casos confirmada com o livrete do Diabético que cada utente daquela unidade era portador, dessa forma, para a informação ser mais fidedigna, deveriam ter sido incluídos testes para avaliar a sensibilidade do pé; não haver na literatura muita informação sobre a pressão plantar estática em diabéticos dificultou um pouco a análise da mesma, por não se encontrar muitos valores de pressão plantar de referência, pelos diferentes instrumentos utilizados e variáveis de pressão plantar analisadas; falta de estudos em diabéticos sobre as relações entre a pressão plantar, o equilíbrio, a mobilidade e o risco de queda, dificultaram a análise dos dados obtidos; poderia ter-se incluído os valores de pressão plantar durante a marcha já que muitos estudos analisam a pressão plantar dinâmica o que facilitaria a análise dos dados, além disso, o facto de alguns estudos mencionados neste estudo, apresentarem maiores valores de pressão plantar na região do antepé possa dever-se à análise da pressão plantar dinâmica e à presença de NDP, uma vez que, durante a fase de propulsão do ciclo da marcha se verifica uma maior produção de força vertical de reação ao solo na região do antepé¹¹, e por conseguinte uma maior quantidade de pressão plantar também será exercida nessa região.

6. CONCLUSÃO

A pressão plantar não se correlaciona com a mobilidade funcional, o equilíbrio e o risco de queda nos idosos com DM tipo 2. Porém, algumas componentes da pressão plantar, nomeadamente, a pressão plantar do antepé e a percentagem de distribuição de carga do retropé e do mediopé correlacionam-se com o equilíbrio e a mobilidade funcional.

A mobilidade, o equilíbrio e o risco de queda correlacionam-se forte e significativamente. O avançar da idade e o aumento do IMC influenciam negativamente o equilíbrio, o risco de queda e a mobilidade funcional.

A amostra representada apresenta aumento da pressão plantar (alertando para a possibilidade de úlceras de pressão no pé), verifica-se um défice já existente na mobilidade funcional e um médio risco de queda. Tendo em consideração as alterações verificadas nos idosos com DM torna-se relevante a implementação de estratégias que visem minimizar ou prevenir o agravamento desses parâmetros.

Sugerem-se estudos que englobam grupos de diabéticos com e sem NDP e grupo de controlo (sem DM), para se ter uma melhor perceção da relação das variáveis em estudo. Como a influência da idade e o IMC, não é consensual no impacto da pressão plantar, sugerem-se estudos que incluam grupos jovens e idosos, com e sem excesso de peso. Também será relevante, realizar estudos, com a inclusão de programas diferentes de treino, para aferir e padronizar a melhor forma de intervenção na DM.

7. Referências Bibliográficas

1. Guariguata L, Whiting DR, Hambleton I, Beagley J, Linnenkamp U, Shaw JE. Global estimates of diabetes prevalence for 2013 and projections for 2035. *Diabetes Res Clin Pract.* 2014;103(2):137-149.
2. Anjos DMC, Gomes LPO, Sampaio LMM, Correa JCF, Oliveira CS. Assessment of plantar pressure and balance in patients with diabetes. *Arch Med Sci.* 2010;1:43-48.
3. Dias RJS, Carneiro AP. Neuropatia diabética: fisiopatologia , clínica e eletroneuromiografia. *Acta fisiátrica.* 2000;7(1):35-44.
4. Boulton, Andrew J M, Vinik AI AJ et al. Diabetic Neuropathies. *Diabetes Care.* 2005;28(4):956-962.
5. Nozabiel AJL, Martinelli AR, Mantovani AM, Sgobbi de Faria CR, Ferreira DMA, Fregonesi CEPT. Análise do equilíbrio postural de indivíduos diabéticos por meio de baropodometria. *Motricidade.* 2012;8(3):30-39.
6. Sacco I de CN, Noguera GC, Bacarin TA, Casarotto R, Tozzi FL. Alteração do arco longitudinal medial na neuropatia periférica diabética. *Acta Ortopédica Bras.* 2009;17(1):13-16.
7. Wallace C, Reiber GE, Le Master J, et al. Incidence of falls, risk factors for falls, and fall-related fractures in individuals with diabetes and a prior foot ulcer. *Diabetes Care.* 2002;25(11):1983-1986.
8. Pijpers E, Ferreira I, de Jongh RT, et al. Older individuals with diabetes have an increased risk of recurrent falls: analysis of potential mediating factors: the Longitudinal Ageing Study Amsterdam. *Age Ageing.* 2012;41(3):358-365.
9. Volpato S, Blaum C, Resnick H, Ferrucci L, Fried LP, Guralnik JM. Comorbidities and impairments explaining the association between diabetes and lower extremity disability: The women's health and aging study. *Diabetes Care.* 2002;25(4):678-683.
10. Roman de Mettelinge T, Cambier D, Calders P, Van Den Noortgate N, Delbaere K. Understanding the Relationship between Type 2 Diabetes Mellitus and Falls in Older Adults: A Prospective Cohort Study. *PLoS One.* 2013;8(6):e67055.
11. Sacco ICN, Amadio a. C. A study of biomechanical parameters in gait analysis

- and sensitive cronaxie of diabetic neuropathic patients. *Clin Biomech.* 2000;15(3):196-202.
12. Oliveira P, Fachin S, Tozatti J, Ferreira M ML. Análise comparativa do risco de quedas entre pacientes com e sem diabetes mellitus tipo 2. *Rev Assoc Med Bras.* 2012;58(2):234-239.
 13. Simmons RW, Richardson C, Pozos R. Postural stability of diabetic patients with and without cutaneous sensory deficit in the foot. *Diabetes Res Clin Pract.* 1997;36(3):153-160.
 14. American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care.* 2005;28(suppl_1):S37-S42.
 15. American Diabetes Association. National Diabetes Statistics Report , 2014 Estimates of Diabetes and Its Burden in the Epidemiologic estimation methods. *Natl Diabetes Stat Rep.* 2014:2009-2012.
 16. American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care.* 2010;33(Supplement_1):S62-S69.
 17. Observatório Nacional da Diabetes. *Diabetes: Factos E Números. O Ano de 2014.;* 2015.
 18. Witzel I, Jelinek HF, Khalaf K, Lee S. Identifying common genetic risk factors of diabetic neuropathies. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2015;6(May):1-18.
 19. Yagihashi S, Mizukami H, Sugimoto K. Mechanism of diabetic neuropathy : Where are we now and where to go ? *J Diabetes Investig.* 2011;2(1):18-32.
 20. Mueller MJ, Zou D, Bohnert KL, Tuttle LJ, Sinacore DR. Plantar Stresses on the Neuropathic Foot During Barefoot Walking. *Phys Ther.* 2008;88(11):1375-1384.
 21. D'ambrogi E, Giurato I, D'agostino MA, Giacomozzi C, Mellari V CA, Uccioli L. Contribution of Plantar Fascia to the Increased Forefoot Pressures in Diabetic Patients. *Diabetes Care.* 2003;26(5):5-9.
 22. Brien DLO, Buckley CM, Hill F, Horgan M, Perry IJ, Tyndyk M. Indicators of Future Ulceration in Diabetes Patients of Low-Moderate Foot Risk. *Clin Res Foot Ankle.* 2014;2(4).
 23. Ledoux, William R.; Shofer, J. B.; Cowley, M. S.; Ahroni, J. H.; Cohen, V. and Boyko EJ. Diabetic foot ulcer incidence in relation to plantar pressure magnitude and measurement location. *J Diabetes Complicat.* 2014;27(6):621-626.

24. Fawzy OA, Arafa AI, Wakeel MA EI, Kareem SHA. Plantar Pressure as a Risk Assessment Tool for Diabetic Foot Ulceration in Egyptian Patients with Diabetes. *Clin Med Insights Endocrinol Diabetes*. 2014;(7):31-39.
25. Schwartz AV, Hillier TA, Sellmeyer DE et al. Older Women With Diabetes Have a Higher Risk of Falls. *Diabetes Care*. 2002;25:1749-1754.
26. Volpato S, Leveille SG, Blaum C, Fried LP, Guralnik JM. Risk factors for falls in older disabled women with diabetes: The Women's Health and Aging Study. *J Gerontol Med Sci*. 2005;60(12):1539-1545.
27. Schwartz AV, Vittinghoff E SD et al. Diabetes-related complications, glycemic control, and falls in older adults. *Diabetes Care*. 2008;31(3):646-673.
28. Mendonça SDS, Morais J, Moura M. Proposta de um protocolo de avaliação fisioterapêutica para os pés de diabéticos. *Fisioter mov*. 2011;24(2):285-298.
29. Rosenbaum D, Becker H-P. Plantar pressure distribution measurements. Technical background and clinical applications. *Foot Ankle Surg*. 1997;3(1):1-14.
30. Filippin, N. T.; Sacco, I. C. N. & Costa PHL. Distribuição da pressão plantar : definição , caracterização e aplicações no estudo do movimento humano. *Fisioter Bras*. 2008;9(2):124-129.
31. Lord M. Spatial resolution in plantar pressure measurement. *Med Eng Phys*. 1997;19(2):140-144.
32. Hessert MJ, Vyas M, Leach J, Hu K, Lipsitz LA, Novak V. Foot pressure distribution during walking in young and old adults. *BMC Geriatr*. 2005;5:8.
33. Orlin, M.N. & McPoil TG. Plantar Pressure Assessment. *Phys Ther*. 2000;80(4):399-409.
34. Fernando ME, Crowther RG, Pappas E, et al. Plantar Pressure in Diabetic Peripheral Neuropathy Patients with Active Foot Ulceration, Previous Ulceration and No History of Ulceration: A Meta-Analysis of Observational Studies. *PLoS One*. 2014;9(6):e99050.
35. Payne C, Turner D, Miller K. Determinants of plantar pressures in the diabetic foot. *J Diabetes Complications*. 2002;16(4):277-283.
36. Abouaasha F, van Schie CHM, Griffiths GD, Young RJ, Boulton AJ. Plantar Tissue Thickness Is Related to Peak Plantar Pressure in the High-Risk Diabetic Foot. *Diabetes Care*. 2001;24(7):1270-1274.

37. Mayfield JA et al. Preventive Foot Care in People With Diabetes. *Diabetes Care*. 1998;21(12):2161-2177.
38. Maurer MS, Burcham J, Cheng H. Diabetes mellitus is associated with an increased risk of falls in elderly residents of a long-term care facility. *Journals Gerontol Ser A-Biological Sci Med Sci*. 2005;60(9):1157-1162.
39. Al Snih S, Fisher MN, Raji M a, Markides KS, Ostir G V, Goodwin JS. Diabetes mellitus and incidence of lower body disability among older Mexican Americans. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2005;60(9):1152-1156.
40. Wong E, Backholer K, Gearon E, et al. Diabetes and risk of physical disability in adults: a systematic review and meta-analysis. *LANCET Diabetes Endocrinol*. 2013;1(2):106-114.
41. Duarte M, Freitas SMSF. Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. *Rev Bras Fisioter*. 2010;14(3):183-192.
42. Branco PS. Determinação dos Pontos de Corte para Elevado Risco de Queda e Mobilidade Normal da Versão Portuguesa da Activities-Specific Balance Confidence (ABC) Scale. *Rev da Soc Port Med Fis e Reabil*. 2013;24(2):12-17.
43. Sturnieks DL., St George R., Lord SR. Balance disorders in the elderly. *Neurophysiol Clin Neurophysiol*. 2008;38(6):467-478.
44. Bretan O. Plantar cutaneous sensitivity as a risk for falls in the elderly. *Rev Assoc Med Bras*. 2012;58(2):132.
45. Coutinho EDSF, Silva SD Da. Uso de medicamentos como fator de risco para fratura grave decorrente de queda em idosos. *Cad Saude Publica*. 2002;18(5):1359-1366.
46. Gardner MM, Robertson MC, Campbell a J. Exercise in preventing falls and fall related injuries in older people: a review of randomised controlled trials. *Br J Sports Med*. 2000;34(1):7-17.
47. Sachetti A, Vidmar MF, Marinho M, Schneider RH, Wibelinger M. Risco de quedas em idosos com osteoporose. *Rev Bras Ciências da Saúde*. 2010;24(8):22-26.
48. Arfken CL, Lach HW, Birge SJ, Miller JP. The Prevalence and Correlates of Fear of Falling in Elderly Persons Living in the Community. *Am J Public Health*. 1993;13(July):565-570.
49. Jung D. Fear of Falling in Older Adults: Comprehensive Review. *Asian Nurs Res*

(*Korean Soc Nurs Sci*). 2008;2(4):214-222.

50. Jorstad, E. C.; Hauer, K.; Becker, C. & Lamb S-E-. Measuring the Psychological Outcomes of Falling : A Systematic Review. *Am Geriatr Soc*. 2005;53(3):501-510.
51. Bruce DG, Devine A, Prince RL. Recreational Physical Activity Levels in Healthy Older Women : The Importance of Fear of Falling. *Am Geriatr Soc*. 2002;50:84-89.
52. Bruce, D.; Hunter, M.; Peters, K.; Davis, T. & Davis W. Fear of falling is common in patients with type 2 diabetes and is associated with increased risk of falls. *Age Ageing*. 2015;44(March):687-690.
53. Jalali MM, Gerami H, Heidarzadeh A, Soleimani R. Balance performance in older adults and its relationship with falling. *Aging Clin Exp Res*. 2015;27:287-296.
54. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed "Up & Go": A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *J AM Geriatr Soc*. 1991;39(2):142-148.
55. Zimny S, Schatz H, Pfohl M. The Role of Limited Joint Mobility in Diabetic Patients with an At-Risk Foot. *Diabetes Care*. 2004;27(4):942-946.
56. Shumway-Cook A, Brauer, Woollacott M. Predicting the Probability for Falls in Community-Dwelling Older Adults Using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther*. 2000;80(9):896-903.
57. Nurse MA, Nigg BM. The effect of changes in foot sensation on plantar pressure and muscle activity. *Clin Biomech*. 2001;16(9):719-727.
58. McKeon PO, Hertel J. Plantar hypoesthesia alters time-to-boundary measures of postural control. *Somatosens Mot Res*. 2007;24(November):171-177.
59. Del Pozo-Cruz J, Alfonso-Rosa RM, Ugia JL, McVeigh JG, Pozo-Cruz B Del, Sañudo B. A primary care-based randomized controlled trial of 12-week whole-body vibration for balance improvement in type 2 diabetes mellitus. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94(11):2112-2118.
60. Vaz MM, Costa GC, Reis JG, Junior WM, De Paula FJA, Abreu DC. Postural control and functional strength in patients with type 2 diabetes mellitus with and without peripheral neuropathy. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94(12):2465-2470.
61. Fulk GD, Robinson CJ, Mondal S, Storey CM, Hollister AM. The effects of diabetes and / or peripheral neuropathy in detecting short postural perturbations in mature adults. *J Neuroeng Rehabil*. 2010;7(44):1-10.

62. Cimbiz A, Cakir O. Evaluation of balance and physical fitness in diabetic neuropathic patients. *J Diabetes Complications*. 2005;19(3):160-164.
63. Ghanavati T, Shaterzadeh Yazdi MJ, Goharpey S, Arastoo A-A. Functional balance in elderly with diabetic neuropathy. *Diabetes Res Clin Pract*. 2012;96(1):24-28.
64. Melo CA. Adaptação Cultural e Validação da Escala "Falls Efficacy Scale" de Tinetti. *Rev Assoc Med Bras*. 2009;1(2):33-43.
65. Bohannon RW. Reference values for the timed up and go test: a descriptive meta-analysis. *J Geriatr Phys Ther*. 2006;29(2):64-68.
66. Steffen TM, Hacker T a, Mollinger L. Age- and Gender-Related Test Performance in Community-Dwelling Elderly People: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and Gait Speeds. *Phys Ther*. 2002;82(2):128-137.
67. Swanenburg J, Bruin ED De, Stauffacher M, Mulder T, Uebelhart D. Effects of exercise and nutrition on postural balance and risk of falling in elderly people with decreased bone mineral density: randomized controlled trial pilot study. *Clin Rehabil*. 2007;21:523-534.
68. Madureira MM, Takayama L, Gallinaro a. L, Caparbo VF, Costa R a., Pereira RMR. Balance training program is highly effective in improving functional status and reducing the risk of falls in elderly women with osteoporosis: A randomized controlled trial. *Osteoporos Int*. 2007;18(4):419-425.
69. Whitney SL, Poole JL, Cass SP. A Review of Balance Instruments for Older Adults. *Am J Occup Ther*. 1998;52(8).
70. Filipin NT, Barbosa VLP SI& LDCP. Efeitos Da Obesidade Na Distribuição De Pressão Plantar em Crianças. *Rev Bras Fisioter*. 2007;11(6):495-501.
71. Maiya, A. G.; Kumar, C. G. S.; Hande, H. M.; Rajagopal, K. V.; Rao, K. & Hazari A. Plantar pressure distribution in type 2 diabetes mellitus without peripheral neuropathy. *Diabet Foot J Middle East*. 2015;1(2):19-21.
72. Maroco J. *Análise Estatística*.; 2011.
73. Veves A, Murray HJ, Young MJ, Boulton AJM. The risk of foot ulceration in diabetic patients with high foot pressure: a prospective study. *Diabetologia*. 1992;30:660-663.
74. Fortaleza, A.C.S.; Martinelli, A.R.; Nozabiel, A.J.L.; Mantovani, A.M.; Camargo,

- M.R.; Chagas EF et al. Avaliação das pressões plantares em diferentes situações por baropodometria. *Colloq Vitae*. 2011;3(1):6-10.
75. Rahman MA. et al. Analysis of plantar pressure in diabetic type 2 subjects with and without neuropathy. *ITBM-RBM*. 2006;27:46-55.
 76. Caselli A, Pham H, Giurini JM, Armstrong DG, Veves A. The Forefoot-to-Rearfoot Plantar Pressure Ratio Is Increased in Severe Diabetic Neuropathy and Can Predict Foot Ulceration. *Diabetes Care*. 2002;25(6):1066-1071.
 77. Viswanathan V, Snehalatha C, Si M, Seena R, Ramachandran A. Association of limited joint mobility and high plantar pressure in diabetic foot ulceration in Asian Indians. *Diabetes Res Clin Pract*. 2003;60:57-61.
 78. Mickle KJ, Munro BJ, Lord SR, Menz HB, Steele JR. Foot Pain, Plantar Pressures, and Falls in Older People: A Prospective Study. *J Am Geriatr Soc*. 2010;58(10):1936-1940.
 79. Tander, B.; Atmaca, A.; Ulus, Y.; Tura, Ç.; Akyol, Y. & Kuru Ö. Balance performance and fear of falling in older patients with diabetics : a comparative study with non-diabetic elderly. *Turk J Phys Med Rehab*. 2016;62(4):314-322.
 80. Alvarenga PP, Pereira DS, Anjos DMC. Functional mobility and executive function in elderly diabetics and non-diabetics. *Rev Bras Fisioter*. 2010;14(6):491-496.
 81. Gabrielle L, Ferreira DF. Análise da Correlação entre Alterações Sensitivas e Mobilidade Funcional em Idosos Diabéticos. *Rev Fisioter S Fun*. 2013;2(1):42-49.
 82. Cordeiro RC, Jardim JR, Perracini MR, Ramos LR. Factors associated with functional balance and mobility among elderly diabetic outpatients. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2009;53(7):834-843.
 83. Saely CH, Dyballa T, Vonbank A, et al. Type 2 diabetes but not coronary atherosclerosis is an independent determinant of impaired mobility in angiographed coronary patients. *Diabetes Res Clin Pract*. 2008;82:185-189.
 84. Morrison S, Colberg SR, Parson HK, Vinik AI. Relation between risk of falling and postural sway complexity in diabetes. *Gait Posture*. 2012;35(4):662-668.
 85. Gregg, E. W.; Mangione, C.M.; Cauley JA et al. Diabetes and Incidence of Functional Disability in Older Women. *Diabetes Care*. 2002;25(1):61-67.
 86. Almeida ST de, Soldera CLC, Carli GA de, Gomes I, Resende T de L. Análise de fatores extrínsecos e intrínsecos que predispõem a quedas em idosos. *Rev Assoc*

Med Bras. 2012;58(4):427-433.

87. Tilling LM, Darawil K, Britton M. Falls as a complication of diabetes mellitus in older people. *J Diabetes Complications.* 2006;20(3):158-162.
88. Timar B, Timar R, Gai L, Oancea C, Levai C. The Impact of Diabetic Neuropathy on Balance and on the Risk of Falls in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus : A Cross- Sectional Study. *PLoS One.* 2016;11(4):1-11.
89. Herrera-rangel AB, Aranda-moreno C, Mantilla-ochoa T, Zainos-saucedo L, Jáuregui-renaud K. Influence of the body mass index on the occurrence of falls in patients with type 2 diabetes mellitus. *Obes Res Clin Pract.* 2015;9(5):522-526.
90. Hills AP, Hennig EM, Mcdonald M. Plantar pressure differences between obese and non-obese adults: a biomechanical analysis. *Int J Obes.* 2001;25:1674-1679.
91. Teh E, Teng LF, Ã RAU, Ha TP, Goh E, Min LC. Static and frequency domain analysis of plantar pressure distribution in obese and non-obese subjects. *J Bodyw Mov Ther.* 2006;10:127-133.
92. Ahroni JH, Boyko EJ, Forsberg RC. Clinical correlates of plantar pressure among diabetic Veterans. *Diabetes Care.* 1999;22(6):965-972.
93. Basnet, S. & Maiya A. *Comparison of Static Plantar Pressure in Patients with Diabetes and Healthy Individuals.* Vol 15.; 2012.
94. Bekibele, C. O. & Gureje O. Fall Incidence in a Population of Elderly Persons in Nigeria. *Gerontology.* 2010;56:278-283.
95. Ferreira MC, Tozatti J, Fachin SM, Pereira P, Oliveira D. Redução da mobilidade funcional e da capacidade cognitiva no diabetes melito tipo 2. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2014;58(9):946-952.
96. Zequera ML, Solomonidis S. Performance of insole in reducing plantar pressure on diabetic patients in the early stages of the disease. *32nd Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc EMBC'10.* 2010:2982-2985.
97. Brandon LJ, Gaasch DA, Boyette LW, Lloyd AM. Effects of Long-Term Resistive Training on Mobility and Strength in Older Adults With Diabetes. *Journals Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci.* 2003;58(8):M740-M745.
98. Allet L, Armand S, de Bie RA, et al. The gait and balance of patients with diabetes can be improved: a randomised controlled trial. *Diabetologia.* 2010;53(3):458-466.

99. Morrison S, Colberg S, Mariano M, Parson H, Vinik A. Balance Training Reduces Falls Risk in older individuals with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2010;33(4):748-750.
100. Alfieri F. Plantar pressure distribution in elderly subject is after proprioceptive exercises. *Rev Bras Cineantropometria e Desempenho Hum*. 2008;10(2):137-142.
101. Waryasz GR, McDermott AY. Exercise prescription and the patient with type 2 diabetes: A clinical approach to optimizing patient outcomes. *J Am Acad Nurse Pract*. 2010;22(4):217-227.
102. Henriques, S., & Aroso, A. O exercício físico e o idoso na perspectiva do médico de família. *Geriatria*. 2003; Ano XV; Vol. XV; Nº. 151; 42-51.
103. Fernandes, H., & Silva, N. “3ª Parte: Recondicionamento ao esforço”. *Revista portuguesa de Medicina Geriátrica: Geriatria*, 2003, Junho/Julho; Ano/Volume XV, nº. 155, 38-47.

8. ANEXOS

8.1. ANEXO I

CONSENTIMENTO INFORMADO E QUESTIONÁRIO INDIVIDUAL

Declaração de Consentimento Informado

Designação do Estudo: Relação entre pressão plantar, mobilidade, equilíbrio e risco de queda em idosos diabéticos. – Trabalho de investigação para obtenção de grau de Mestre em Fisioterapia

Eu, abaixo assinado, (nome completo do voluntário)

compreendi a explicação que me foi fornecida pelo investigador que assina este documento, acerca dos procedimentos a efetuar (avaliação da pressão plantar, do risco de queda, do equilíbrio e mobilidade) e da investigação que tenciona realizar, bem como do estudo em que serei incluído.

Foi-me dada a oportunidade de fazer as perguntas que julguei necessárias e obtive respostas esclarecedoras.

Tomei conhecimento de que, de acordo com as recomendações da Declaração de Helsínquia, a informação ou explicação que me foi prestada versou os procedimentos, bem como os objetivos do estudo e ausência de qualquer tipo de risco à integridade e ainda do direito de recusar a qualquer altura a minha participação no estudo, sem que isso possa ter como efeito qualquer prejuízo na assistência que me é prestada.

Foi-me dado tempo suficiente para refletir sobre a proposta.

Tenho conhecimento que a minha participação é voluntária e não me será cobrado qualquer custo que daí advenha e que todos os dados recolhidos são confidenciais e servirão única e exclusivamente para a realização deste estudo. Por isso, consinto que me seja aplicado o método, o tratamento ou o inquérito proposto pelo investigador.

Data: ___ / _____ / 2016

Assinatura do voluntário: _____

Assinatura do investigador responsável: _____

Relação entre pressão plantar, mobilidade, equilíbrio e risco de queda em idosos diabéticos. – Trabalho de investigação para obtenção de grau de Mestre em Fisioterapia

Questionário Individual

Nome: _____
Morada: _____
Naturalidade: _____ Género: F M
Profissão: _____ Idade: _____
Estado Civil: _____ TIm: _____

Dados Antropométricos e laboratoriais:

Peso (Kg): _____ Altura (cm): _____ IMC: _____
Glicemia em Jejum (mg/dl): _____ Colesterol total (mg/dl): _____
PAS/PAD (mmHg): _____ / _____ Triglicerídeos (mm/dl): _____

Informações Clínicas:

Tipo de Diabetes:	Tipo 1	<input type="checkbox"/>	Tipo 2	<input type="checkbox"/>		
Há quanto tempo foi diagnosticada a DM?	_____					
Toma medicação para controlo da Diabetes?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>		
Administra insulina para controlo da Diabetes?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>		
Tem Neuropatia Diabética Periférica?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>	Não sei	<input type="checkbox"/>
Tem Pé diabético?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>	Não sei	<input type="checkbox"/>
Tem Nefropatia?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>	Não sei	<input type="checkbox"/>
Tem retinopatia diabética?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>	Não sei	<input type="checkbox"/>
Tem úlceras de pressão no pé?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>	Não sei	<input type="checkbox"/>
Costuma ter tonturas?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>	Não sei	<input type="checkbox"/>
Tem alguma Doença Cardiovascular?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>	Não sei	<input type="checkbox"/>
Tem hipertensão arterial?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>	Não sei	<input type="checkbox"/>
Tem dislipidemia?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>	Não sei	<input type="checkbox"/>

Outras Informações:

Tem Hábitos Tabágicos?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
Tem Hábitos Alcoólicos?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
Faz alguma dieta para controlo da Diabetes?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
Pratica, diariamente, atividade física pelo menos durante 30 minutos?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
Teve alguma queda nos últimos 6 meses?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>

Obrigada pela sua colaboração!

8.2. ANEXO II

FALLS EFFICACY SCALE (FES)

Versão Portuguesa da Falls Efficacy Scale (FES)

ABAIXO ESTÃO INDICADAS VÁRIAS TAREFAS.
À FRENTE DELAS ENCONTRA-SE UMA LINHA QUE MEDE O GRAU DE CONFIANÇA, OU SEJA, O MEDO QUE TEM DE CAIR NA SUA EXECUÇÃO.
MARQUE NA LINHA COM UMA CRUZ O QUE SENTE AO EXECUTAR A TAREFA.

	Sem nenhuma Confiança	Minimamente Confiante	Muito Confiante
1. Vestir e despir-se	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		
2. Preparar uma refeição ligeira	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		
3. Tomar um banho ou duche	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		
4. Sentar / Levantar da cadeira	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		
5. Deitar / Levantar da cama	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		
6. Atender a porta ou o telefone	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		
7. Andar dentro de casa	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		
8. Chegar aos armários	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		
9. Trabalho doméstico ligeiro (limpar o pó, fazer a cama, lavar a louça)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		
10. Pequenas compras	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		

8.3. ANEXO III

ESCALA DE EQUILÍBRIO DE BERG (EEB)

Escala de Equilíbrio de Berg

DESCRIÇÃO DOS ITENS	Pontuação (0-4)
1. Sentado para em pé	_____
2. Em pé sem apoio	_____
3. Sentado sem apoio	_____
4. Em pé para sentado	_____
5. Transferências	_____
6. Em pé com os olhos fechados	_____
7. Em pé com os pés juntos	_____
8. Reclinar à frente com os braços estendidos	_____
9. Apanhar objeto do chão	_____
10. Virando-se para olhar para trás	_____
11. Girando 360 graus	_____
12. Colocar os pés alternadamente sobre um banco	_____
13. Em pé com um pé em frente ao outro	_____
14. Em pé apoiado em um dos pés	_____
TOTAL	_____

INSTRUÇÕES GERAIS

- Demonstre cada tarefa e/ou instrua o sujeito da maneira em que está escrito abaixo. Quando reportar a pontuação, registre a categoria da resposta de menor pontuação relacionada a cada item.
- Na maioria dos itens pede-se ao sujeito manter uma dada posição por um tempo determinado. Progressivamente mais pontos são subtraídos caso o tempo ou a distância não sejam atingidos, caso o sujeito necessite de supervisão para a execução da tarefa, ou se o sujeito apoia-se num suporte externo ou recebe ajuda do examinador

- É importante que se torne claro aos sujeitos que estes devem manter seus equilíbrios enquanto tentam executar a tarefa. A escolha de qual perna permanecerá como apoio e o alcance dos movimentos fica a cargo dos sujeitos. Julgamentos inadequados irão influenciar negativamente na performance e na pontuação.
- Os equipamentos necessários são um cronómetro (ou relógio comum com ponteiro dos segundos) e uma régua ou outro medidor de distância com fundos de escala de 5, 12,5 e 25cm. As cadeiras utilizadas durante os testes devem ser de altura razoável. Um degrau ou um banco (da altura de um degrau) pode ser utilizado para o item #12.

1. SENTADO PARA EM PÉ

- INSTRUÇÕES: Por favor, fique de pé. Tente não usar suas mãos como suporte.
- () 4 capaz de permanecer em pé sem o auxílio das mãos e estabilizar de maneira independente
- () 3 capaz de permanecer em pé independentemente usando as mãos
- () 2 capaz de permanecer em pé usando as mão após várias tentativas
- () 1 necessidade de ajuda mínima para ficar em pé ou estabilizar
- () 0 necessidade de moderada ou máxima assistência para permanecer em pé

2. EM PÉ SEM APOIO

- INSTRUÇÕES: Por favor, fique de pé por dois minutos sem se segurar em nada.
- () 4 capaz de permanecer em pé com segurança por 2 minutos
- () 3 capaz de permanecer em pé durante 2 minutos com supervisão
- () 2 capaz de permanecer em pé durante 30 segundos sem suporte
- () 1 necessidade de várias tentativas para permanecer 30 segundos sem suporte
- () 0 incapaz de permanecer em pé por 30 segundos sem assistência
-
- Se o sujeito é capaz de permanecer em pé por 2 minutos sem apoio, marque pontuação máxima na situação sentado sem suporte. Siga diretamente para o item #4.

3. SENTADO SEM SUPORTE PARA AS COSTAS MAS COM OS PÉS APOIADOS SOBRE O CHÃO OU SOBRE UM BANCO

- INSTRUÇÕES: Por favor, sente-se com os braços cruzados durante 2 minutos.

- () 4 capaz de sentar com segurança por 2 minutos
- () 3 capaz de sentar com por 2 minutos sob supervisão
- () 2 capaz de sentar durante 30 segundos
- () 1 capaz de sentar durante 10 segundos
- () 0 incapaz de sentar sem suporte durante 10 segundos

4. EM PÉ PARA SENTADO

INSTRUÇÕES: Por favor, sente-se.

- () 4 senta com segurança com o mínimo uso das mãos
- () 3 controla descida utilizando as mãos
- () 2 apoia a parte posterior das pernas na cadeira para controlar a descida
- () 1 senta independentemente mas apresenta descida descontrolada
- () 0 necessita de ajuda para sentar

5. TRANSFERÊNCIAS

- INSTRUÇÕES: Pedir ao sujeito para passar de uma cadeira com descanso de braços para outra sem descanso de braços (ou uma cama)

- () 4 capaz de passar com segurança com o mínimo uso das mãos
- () 3 capaz de passar com segurança com uso das mãos evidente
- () 2 capaz de passar com pistas verbais e/ou supervisão
- () 1 necessidade de assistência de uma pessoa
- () 0 necessidade de assistência de duas pessoas ou supervisão para segurança

6. EM PÉ SEM SUPORTE COM OLHOS FECHADOS

- INSTRUÇÕES: Por favor, feche os olhos e permaneça parado por 10 segundos

- () 4 capaz de permanecer em pé com segurança por 10 segundos
- () 3 capaz de permanecer em pé com segurança por 10 segundos com supervisão
- () 2 capaz de permanecer em pé durante 3 segundos
- () 1 incapaz de manter os olhos fechados por 3 segundos mas permanecer em pé
- () 0 necessidade de ajuda para evitar queda

7. EM PÉ SEM SUPORTE COM OS PÉS JUNTOS

- INSTRUÇÕES: Por favor, mantenha os pés juntos e permaneça em pé sem se segurar

() 4 capaz de permanecer em pé com os pés juntos independentemente com segurança por 1 minuto

() 3 capaz de permanecer em pé com os pés juntos independentemente com segurança por 1 minuto, com supervisão

() 2 capaz de permanecer em pé com os pés juntos independentemente e se manter por 30 segundos

() 1 necessidade de ajuda para manter a posição mas capaz de ficar em pé por 15 segundos com os pés juntos

() 0 necessidade de ajuda para manter a posição mas incapaz de se manter por 15 segundos

8. ALCANCE A FRENTE COM OS BRAÇOS EXTENDIDOS PERMANECENDO EM PÉ

- INSTRUÇÕES: Mantenha os braços estendidos a 90 graus. Estenda os dedos e tente alcançar a maior distância possível. (o examinador coloca uma régua no final dos dedos quando os braços estão a 90 graus. Os dedos não devem tocar a régua enquanto executam a tarefa. A medida registrada é a distância que os dedos conseguem alcançar enquanto o sujeito está na máxima inclinação para frente possível. Se possível, pedir ao sujeito que execute a tarefa com os dois braços para evitar rotação do tronco.)

() 4 capaz de alcançar com confiabilidade acima de 25cm (10 polegadas)

() 3 capaz de alcançar acima de 12,5cm (5 polegadas)

() 2 capaz de alcançar acima de 5cm (2 polegadas)

() 1 capaz de alcançar mas com necessidade de supervisão

() 0 perda de equilíbrio durante as tentativas / necessidade de suporte externo

9. APANHAR UM OBJETO DO CHÃO A PARTIR DA POSIÇÃO EM PÉ

- INSTRUÇÕES: Pegar um sapato/chinelo localizado a frente de seus pés

- () 4 capaz de apanhar o chinelo facilmente e com segurança
- () 3 capaz de apanhar o chinelo mas necessita supervisão
- () 2 incapaz de apanhar o chinelo mas alcança 2-5cm (1-2 polegadas) do chinelo e manter o equilíbrio de maneira independente
- () 1 incapaz de apanhar e necessita supervisão enquanto tenta
- () 0 incapaz de tentar / necessita assistência para evitar perda de equilíbrio ou queda

10. EM PÉ, VIRAR E OLHAR PARA TRÁS SOBRE OS OMBROS DIREITO E ESQUERDO

- INSTRUÇÕES: Virar e olhar para trás sobre o ombro esquerdo. Repetir para o direito. O examinador pode pegar um objeto para olhar e colocá-lo atrás do sujeito para encorajá-lo a realizar o giro.

- () 4 olha para trás por ambos os lados com mudança de peso adequada
- () 3 olha para trás por ambos por apenas um dos lados, o outro lado mostra menor mudança de peso
- () 2 apenas vira para os dois lados mas mantém o equilíbrio
- () 1 necessita de supervisão ao virar
- () 0 necessita assistência para evitar perda de equilíbrio ou queda

11. VIRAR 360 GRAUS

- INSTRUÇÕES: Virar completamente fazendo um círculo completo. Pausa. Fazer o mesmo na outra direção

- () 4 capaz de virar 360 graus com segurança em 4 segundos ou menos
- () 3 capaz de virar 360 graus com segurança para apenas um lado em 4 segundos ou menos
- () 2 capaz de virar 360 graus com segurança mas lentamente
- () 1 necessita de supervisão ou orientação verbal
- () 0 necessita de assistência enquanto vira

12. COLOCAR PÉS ALTERNADOS SOBRE DEGRAU OU BANCO PERMANECENDO EM PÉ E SEM APOIO

INSTRUÇÕES: Colocar cada pé alternadamente sobre o degrau/banco. Continuar até cada pé ter tocado o degrau/banco quatro vezes.

- () 4 capaz de ficar em pé independentemente e com segurança e completar 8 passos em 20 segundos
- () 3 capaz de ficar em pé independentemente e completar 8 passos em mais de 20 segundos
- () 2 capaz de completar 4 passos sem ajuda mas com supervisão
- () 1 capaz de completar mais de 2 passos necessitando de mínima assistência
- () 0 necessita de assistência para prevenir queda / incapaz de tentar

13. PERMANECER EM PÉ SEM APOIO COM OUTRO PÉ A FRENTE

- INSTRUÇÕES: (DEMOSTRAR PARA O SUJEITO) Colocar um pé diretamente em frente do outro. Se você perceber que não pode colocar o pé diretamente na frente, tente dar um passo largo o suficiente para que o calcanhar de seu pé permaneça a frente do dedo de seu outro pé. (Para obter 3 pontos, o comprimento do passo poderá exceder o comprimento do outro pé e a largura da base de apoio pode se aproximar da posição normal de passo do sujeito).

- () 4 capaz de posicionar o pé independentemente e manter por 30 segundos
- () 3 capaz de posicionar o pé para frente do outro independentemente e manter por 30 segundos
- () 2 capaz de dar um pequeno passo independentemente e manter por 30 segundos
- () 1 necessidade de ajuda para dar o passo mas pode manter por 15 segundos
- () 0 perda de equilíbrio enquanto dá o passo ou enquanto fica de pé

14. PERMANECER EM PÉ APOIADO EM UMA PERNA

- INSTRUÇÕES: Permaneça apoiado em uma perna o quanto você puder sem se apoiar

- () 4 capaz de levantar a perna independentemente e manter por mais de 10 segundos
- () 3 capaz de levantar a perna independentemente e manter entre 5 e 10 segundos
- () 2 capaz de levantar a perna independentemente e manter por 3 segundos ou mais
- () 1 tenta levantar a perna e é incapaz de manter 3 segundos, mas permanece em pé independentemente
- () 0 incapaz de tentar ou precisa de assistência para evitar queda

8.4. ANEXO IV
PEDIDOS DE AUTORIZAÇÃO



A Coordenadora da USF Topázio, Maria da Glória Neto Dra, declara que, ouvido o Conselho Técnico, esta USF tem todo o interesse e deseja a realização no seu seio do trabalho “Relação entre pressão plantar, mobilidade, equilíbrio e risco de queda em idosos diabéticos“ da autoria de Marina Sofia Oliveira Saraiva a ter início, em fase de recolha de dados no dia 11 de Janeiro de 2016..

Coimbra, 5 de Janeiro de 2016

Maria Glória Neto, Dra.
Coordenadora
USF Topázio

Maria da Glória Neto, Dra

De: Cristina Melo

Enviado: 29 de novembro de 2015 16:35

Para: Marina Saraiva

Assunto: Re: Pedido de autorização_utilização da escala FES

Marina

Tem a minha autorização assim como os votos que tudo corra bem

No dia sábado, 28 de novembro de 2015, Marina Saraiva <marina.saraiva@outlook.com> escreveu:

Boa noite, exma. Sra. Cristina Melo:

No âmbito da realização da tese "Relação entre pressão plantar, mobilidade, equilíbrio e risco de queda em idosos diabéticos" para obtenção do grau de mestre em Fisioterapia, venho, por este meio, pedir autorização a vossa excelência, para utilizar a escala Falls Efficacy Scale traduzida e adaptada para português de Portugal por si.

Como um dos objetivos do trabalho é avaliar o risco de queda, é importante a sua autorização para que possa utilizar esse instrumento de medida, pois através do medo de cair ser-me-á possível aferir sobre o risco de queda.

Agradeço a sua resposta ao meu e-mail. Obrigada!

Atenciosamente,
Marina Saraiva