

YURI DE LUCAS XAVIER MARTINS

**IMPACTO DOS COMPORTAMENTOS ATIVOS E
SEDENTÁRIO SOBRE O EQUILÍBRIO, A
COMPOSIÇÃO CORPORAL E O AUTOCUIDADO EM
PORTADORES DE DIABETES MELLITUS**

Dissertação apresentada a
Universidade Federal de Viçosa, como
parte das exigências do Programa de
Pós-Graduação em Educação Física
para obtenção do título de *Magister
Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2017

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da
Universidade Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

M386i
2017
Martins, Yuri de Lucas Xavier, 1991-
Impacto dos comportamentos ativos e sedentário
sobre o equilíbrio, a composição corporal e o
autocuidado em portadores de diabetes mellitus / Yuri
de Lucas Xavier Martins. - Viçosa, MG, 2017.
xi, 78f. : il. ; 29 cm.

Inclui anexos.

Orientador : Paulo Roberto dos Santos Amorim.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de
Viçosa.

Referências bibliográficas: f.46-58.

1. Exercícios físicos. 2. Diabetes - Complicações e
sequelas. 3. Sedentarismo. 4. Metabolismo.
5. Composição corporal. I. Universidade Federal de
Viçosa. Departamento de Educação Física. Programa de
Pós-graduação em Educação Física. II. Título.

CDD 22. ed. 613.7

YURI DE LUCAS XAVIER MARTINS

**IMPACTO DOS COMPORTAMENTOS ATIVOS E
SEDENTÁRIO SOBRE O EQUILÍBRIO, A
COMPOSIÇÃO CORPORAL E O AUTOCUIDADO EM
PORTADORES DE DIABETES MELLITUS**

Dissertação apresentada a
Universidade Federal de Viçosa, como
parte das exigências do Programa de
Pós-Graduação em Educação Física
para obtenção do título de *Magister
Scientiae*.

APROVADA: 23 de agosto de 2017.

João Carlos Bouzas Marins

Lucas Vilas Boas Magalhães

Paulo Roberto dos Santos Amorim
(Orientador)

*“Um dos grandes deveres da universidade é
implantar suas práticas profissionais ao seio
do povo”*

Ernesto Guevara

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a minha família: Luiza e Amanda Xavier, que sempre me acompanharam e apoiaram em todos os momentos.

Agradeço aos meus amigos de Ubá: Wilmar, Alexandre e Ivan, conto sempre com vocês. Aos meus amigos de Viçosa: Maurílio Xavier Junior, João Victor Xavier, Guilherme Laud, Abdon Charles, Marcos Saldanha e Juninho Knilb.

Agradeço ao meu amigo Robson Bonoto pela assistência contínua em todo o processo. Ao Guilherme Oliveira por ter colaborado com o projeto, assim como a Christiane Mileib e Fernanda Rocha por me auxiliarem em momentos acadêmicos difíceis.

Agradeço aos colaboradores e funcionários do Hiperdia, do Lapeh, do Laboratório de Biomecânica e da Divisão de Saúde. Aos voluntários da pesquisa e ao Wederson e Matheus Guia que auxiliaram sempre que necessário.

Agradeço também aos servidores Duílio, Maisa e Nara que também me auxiliaram durante essa jornada.

Agradeço minha terapeuta Dayane Bernardes por me ajudar proporcionando calma por todo o processo.

Agradeço aos Professores: Amanda Silvatti, João Bouzas, Andréia Queiroz, Luciana Lima e Lucas Vilas Boas que me proporcionaram assistência para o desenvolvimento acadêmico.

Agradeço ao Professor Paulo Amorim pela dedicação, acessibilidade, paciência, assistência e principalmente pela liberdade para conversarmos sobre os assuntos acadêmicos, desde a graduação, sendo essencial para meu desenvolvimento profissional e pessoal.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	vi
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	vii
RESUMO	viii
ABSTRACT	x
1.INTRODUÇÃO	1
2.JUSTIFICATIVA	4
3.OBJETIVOS	5
3.1 Objetivo geral:	5
3.2 Objetivos específicos:.....	5
4.REVISÃO DE LITERATURA	6
4.1 Nível de atividade física, exercício e comportamento sedentário:.....	6
4.2 Diabetes <i>mellitus</i> , neuropatia diabética, exercício físico, comportamentos ativo e sedentário:	8
4.3 Alteração da marcha e risco de queda em portadores de diabetes com e sem neuropatia diabética	11
5.METODOLOGIA.....	13
5.1 Delineamento do estudo.....	13
5.2 Amostra.....	15
5.3 Nível atividade física e comportamento sedentário	16
5.4 Análises dos indicativos de queda.....	17
5.4.1 Análise da marcha.....	17
5.4.2 Equilíbrio estático e dinâmico.....	17
5.5 Análise da HbA _{1c}	18
5.6 Avaliação da composição corporal	18
5.7 Questionários.....	18
5.7.1 Análise do medo de queda	19
5.7.2 Análise do autocuidado relacionado ao diabetes	19
5.7.3 Comprometimento neuropático.....	19
5.8 Análise estatística	20
6.RESULTADOS.....	20
6.1 Caracterização da amostra.....	20
6.2 Composição corporal.....	21

6.3	Análise da hemoglobina glicada e escore de sintomas neuropáticos	22
6.4	Nível de atividade física e comportamento sedentário	22
6.5	Questionários e teste	23
6.6	Análise cinemática dos parâmetros da marcha	24
6.7	Correlações	25
7	DISCUSSÃO	29
8	LIMITAÇÕES E ASPECTOS POSITIVOS DO ESTUDO	43
9	SUGESTÕES	43
10	IMPLICAÇÕES PRÁTICAS	44
11	CONCLUSÕES	44
12	REFERÊNCIAS	46
13	Anexos	59
13.1	Anexo 1, comitê de ética	59
13.2	Anexo 2, termo de consentimento livre e esclarecido	65
13.3	Anexo 3, marcação dos pontos pelos membros inferiores e pelve	69
13.4	Anexo 4, Escala de Berg	70
13.5	Anexo 5, FES-I-Brasil, medo de queda	73
13.6	Anexo 6, questionário de atividades de autocuidado do diabetes (QAAD)	74
13.7	Anexo 7, Escore de sintomas neuropáticos (ESN)	75
13.8	Anexo 8, folha de produtividade	76

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valores de média e desvio padrão dos parâmetros da marcha entre portadores de diabetes <i>mellitus</i> e controle.	12
Tabela 2. Pontos de corte em <i>counts</i> estimados por Freedson et al., (1998).	17
Tabela 3. Faixa etária e características antropométricas da amostra expressos em média e desvio padrão.	21
Tabela 4. Médias e desvio padrão da composição corporal expressos em valores absolutos e percentuais, por grupo.	21
Tabela 5. Valores de HbA _{1c} e pontuação do escore de sintomas neuropáticos entre os grupos expressos em média e desvio padrão.	22
Tabela 6. Nível de AF e CS diários nos diferentes grupos expressos em média e desvio padrão.	23
Tabela 7. Valores dos questionários e Escala de Berg entre os grupos expressos em média e desvio padrão.	24
Tabela 8. Valores dos parâmetros da marcha entre os grupos expressos em média e desvio padrão.	24
Tabela 9. Correlações entre as variáveis do grupo DM+ND.	26
Tabela 10. Correlações entre as variáveis do grupo DM.	27
Tabela 11. Correlações entre as variáveis do grupo C.	28

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

DM	Diabetes <i>mellitus</i>
DM2	Diabetes <i>mellitus</i> tipo 2
DM1	Diabetes <i>mellitus</i> tipo 1
ND	Neuropatia Diabética
RQ	Risco de queda
AF	Atividade física
AFMV	Atividade física de moderada a vigorosa
AFL	Atividade física leve
CS	Comportamento sedentário
MET	Equivalente metabólico
VO ₂	Volume de oxigênio
ACSM	<i>American College Sports Medicine</i>
ADA	<i>American Diabetes Association</i>
HbA _{1c}	Hemoglobina glicada
AVE	Acidente vascular encefálico
DXA	<i>Dual-energy X-ray Absorptiometry</i>
DM+ND	Diabetes <i>mellitus</i> com neuropatia diabetica
C	Controle não diabético
FES-I-Brasil	<i>Falls Efficacy Scale-International</i> Brasil
QAAD	Questionário de Atividades de Autocuidado com o Diabetes
IMC	Índice de massa corporal
ESN	Escore de sintomas neuropáticos
DSMQ	<i>Diabetes Self-Management Questionnaire</i>
HAS	Hipertensão arterial sistêmica

RESUMO

MARTINS, Yuri de Lucas Xavier, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2017. **Impacto dos comportamentos ativos e sedentário sobre o equilíbrio, a composição corporal e autocuidado em portadores de diabetes mellitus.** Orientador: Paulo Roberto dos Santos Amorim. Coorientadora: Luciana Moreira Lima.

O diabetes *mellitus* (DM) é grupo heterogêneo de distúrbios metabólicos de caráter crônico que apresentam em comum estados de hiperglicemia resultante de falhas na secreção e/ou na ação do hormônio insulina. A neuropatia diabética (ND), um dos comprometimentos relacionados ao DM, é uma complicação microvascular do diabetes que afeta negativamente a cinestesia, levando a alterações na capacidade postural, sensorial e, conseqüentemente, de equilíbrio. Os objetivos desse estudo foram verificar as associações do comportamento ativo e sedentário com parâmetros da marcha indicativos do risco de queda (RQ), autocuidado, medo de queda e composição corporal em portadores de DM com e sem neuropatia diabética. A amostra foi composta de 45 voluntários de ambos os sexos de faixa etária entre 40 e 72 anos distribuída igualmente para os grupos: diabetes portador de neuropatia (DM+ND n=15), diabetes sem neuropatia (DM n= 15) e controle não diabético (C n= 15). O diagnóstico de ND foi através dos sintomas neuropáticos e confirmado pela eletroneuromiografia. A composição corporal foi aferida através da massa muscular magra e da gordura corporal total, realizada a partir do *Dual-energy X-ray Absorptiometry* (DXA). O nível de atividade física (AF) e comportamento sedentário (CS) foram mensurados pelo acelerômetro tri-axial Actigraph, (modelo GT3X, Pensacola, FL, USA) por 8 dias consecutivos na espinha ilíaca ântero-superior. Foram mensurados o medo de queda, o autocuidado, assim como o RQ por meio dos parâmetros da marcha como cadência, comprimento da passada, velocidade e duplo apoio, bem como pelo teste Escala de Berg. As médias de idade em anos foram $61 \pm 5,01$, $59,8 \pm 6,10$ e $61,06 \pm 6,19$ para os grupos DM+ND, DM e C, respectivamente. Não houve diferença em nenhum dos parâmetros analisados da composição corporal. Também não foram encontradas diferenças entre os valores dos escores obtidos do autocuidado

(DM+ND= $48,6 \pm 15,7$ e DM= $59,9 \pm 16$) e do medo de queda (DM+ND= $30,4 \pm 12,2$, DM= $30,5 \pm 11$ e C= $25,2 \pm 9,1$). Com relação à velocidade da marcha, o grupo C apresentou um valor significativamente maior ($122 \pm 0,26$ cm/s), não havendo diferença entre os grupos DM+ND ($92 \pm 0,23$ cm/s) e DM ($88 \pm 0,19$ cm/s). A cadência da marcha e comprimento de passada também apresentaram valores maiores para o grupo C ($111,68 \pm 13,17$ passos/min e $129 \pm 0,15$ cm) em relação aos grupos DM+ND ($103,30 \pm 9,12$ passos/min e $109 \pm 0,23$ cm) e DM ($96,05 \pm 8,39$ passos/min e $109 \pm 0,19$ cm). De forma inversa, o grupo C apresentou menor tempo em segundos de duplo apoio quando comparados com os grupos DM+ND e DM, sendo $0,37 \pm 0,05$ s, $0,44 \pm 0,09$ s e $0,46 \pm 0,07$ s, respectivamente. Em adição, os valores da Escala de Berg demonstraram escores piores para os grupos DM+ND ($48,73 \pm 6,31$) e DM ($52,61 \pm 5$), quando comparados com o grupo C ($54,73 \pm 1,66$), sugerindo maior RQ pelo diabetes. Houve maior tempo em minutos diários em atividade física de moderada a vigorosa (AFMV) por parte do grupo C ($45,06 \pm 20,49$) quando comparado aos grupos DM+ND ($26,14 \pm 21,91$) e DM ($28,5 \pm 21,12$). Os valores em minutos diários para atividade física leve (AFL) e CS foram respectivamente: $343,90 \pm 80,09$ e $431,90 \pm 77,94$ para o grupo DM+ND, $320,59 \pm 91,04$ e $498,08 \pm 97,82$ para o grupo DM e $405,20 \pm 104,49$ e $473,45 \pm 90,67$ para o grupo C, não havendo diferença entre os grupos. Podemos concluir que a presença de DM e o baixo nível de AF se associam com os parâmetros da marcha, medo de queda e a composição corporal. A presença de DM, juntamente ao baixo nível de AF, pode levar a um RQ 21% maior quando comparado com indivíduos não diabéticos.

ABSTRACT

MARTINS, Yuri de Lucas Xavier, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, August, 2017. **Impact of active and sedentary behavior on balance, the body composition and self-care in diabetes mellitus patients.** Advisor: Paulo Roberto dos Santos Amorim. Co-Advisor: Luciana Moreira Lima.

Diabetes mellitus (DM) is a heterogeneous group of chronic metabolic disorders that present in common states of hyperglycemia resulting of defects in the secretion and/or action of the insulin hormone. In addition, we highlight diabetic neuropathy (DN), which negatively affects kinesthesia, leading to changes in postural, sensory and balance capacity. The objectives of this study were to verify associations of active and sedentary behavior (SB) with gait patterns indicative of the fall risk (FR), neuropathic complications, self-care, fear of falling and body composition in patients with DM with and without diabetic neuropathy. The sample was consisted of 45 subjects of both genders of age between 40 and 72, equally divided into the groups: diabetes with neuropathy (DM+DN), diabetes without neuropathy (DM) and non-diabetic control (C). The diagnosis of ND was through electromyography and lack of ND by the DM group was confirmed by a score of neuropathic symptoms. Body composition was measured through lean muscle mass and total body fat. The physical activity (PA) and sedentary behavior (SB) levels were measured by the Actigraph tri-axial accelerometer (GT3X model, Pensacola, FL, USA) for 8 consecutive days in the anterosuperior iliac spine. The fear of falling, self-care, and FR through gait parameters such as cadence, stride length, speed and double support were measured, as well as by the Berg Scale Test. The mean age was $61 \pm 5,01$, $59,8 \pm 6,10$ and $61,06 \pm 6,19$ for the DM+DN, DM and C groups, respectively. There was no difference in body composition parameters. In the same sense, there were also no differences between the values of self-care scores (DM+DN = $48,6 \pm 15,7$ and DM = $59,9 \pm 16$) and fear of falling (DM+DN = $30,4 \pm 12,2$, DM = $30,5 \pm 11$ and C = $25,2 \pm 9,1$). Regarding gait speed, the group C presented a significantly higher value ($122 \pm 0,26$ cm / s), no difference between the diabetic groups DM+DN ($92 \pm 0,23$ cm/s) and DM ($88 \pm 0,19$ cm/s). In the same sense, gait cadence and stride length also presented higher values

for group C ($111,68 \pm 13,17$ steps/min and $129 \pm 0,15$ cm) in relation to DM+ND groups ($103,30 \pm 9,12$ steps/min and $109 \pm 0,23$ cm) and DM ($96,05 \pm 8,39$ steps/min and $109 \pm 0,19$ cm). Conversely, group C showed less time in seconds of double support when compared to DM+DN and DM groups, being $0,37 \pm 0,05$ s, $0,44 \pm 0,09$ s and $0,46 \pm 0,07$ s, respectively. In addition, the Berg Scale values showed poor scores for the DM+DN ($48,73 \pm 6,31$) and DM ($52,61 \pm 5$) groups when compared with the C group ($54,73 \pm 1,66$), suggesting an increased RF because of diabetes. There was a greater time in daily minutes in moderate to vigorous physical activity (MVAM) by group C ($45,06 \pm 20,49$) when compared to DM+DN ($26,14 \pm 21,91$) and DM ($28,5 \pm 21,12$). The values in daily minutes for light physical activity (LPA) and SB were respectively: $343,90 \pm 80,09$ and $431,90 \pm 77,94$ for the DM+DN group, $320,59 \pm 91,04$ and $498,08 \pm 97,82$ for the DM group and $405,20 \pm 104,49$ and $473,45 \pm 90,67$ for group C, no significant difference between groups. We can conclude that the presence of DM in association with the low level of PA, negatively impact gait parameters, which can lead to FR 21% increase when compared to non-diabetic subjects. Further studies are needed to assess both the impact of DM, regardless of ND, on balance and gait patterns change, as well as the relation of AF in the two parameters above.

1. INTRODUÇÃO

O diabetes *mellitus* (DM) é um grupo heterogêneo de distúrbios metabólicos de caráter crônico que apresentam em comum estados de hiperglicemia resultante de falhas na secreção e/ou na ação do hormônio insulina (SBD, 2016). Sua incidência e prevalência são crescentes e em 2015 a estimativa mundial era de 415 milhões de portadores, enquanto no Brasil situava-se na faixa de 14 milhões. Existem projeções de que em 2040 serão de 620 e 23,3 milhões no mundo e Brasil, respectivamente (IDF, 2015). Já na região Sudeste do Brasil, essa prevalência se aproxima a 7,1% da população acima de 18 anos (ISER et al., 2015). Em adição à grande prevalência, há também uma grande parcela de portadores de diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) não diagnosticados, principalmente pela falta de sintomas nos primeiros anos da doença (DALL et al., 2014).

No período entre os anos de 2008 e 2010 supôs-se que 8,1 a 12,2% das hospitalizações no Brasil foram associadas ao DM, resultando em uma taxa de hospitalização de 47 a 70,8 pessoas a cada 10 mil habitantes por ano (ROSA et al., 2014). Além das expressivas taxas de hospitalização, os pacientes com DM influenciam de forma significativa nos gastos públicos o custo trimestral médio aproximado é de R\$ 1.212,37 para cada diabético com complicações vasculares e de R\$ 931,88 para os diabéticos sem complicações. Esses valores são significativamente maiores quando os pacientes são hospitalizados (SARAIVA et al, 2016).

A hiperglicemia crônica, advinda do DM, pode levar a complicações debilitantes tanto macrovascular, como infarto do miocárdio e acidente vascular encefálico (AVE), quanto microvascular, como por exemplo, retinopatia, nefropatia e neuropatia (BOULTON, 2005; DOS SANTOS; MOREIRA, 2012; ZHAO et al., 2016). A essas complicações, destaca-se a neuropatia diabética (ND), que aumenta significativamente o risco de lesão ulcerada nos pés e conseqüentemente de amputações (NETO et al., 2013). Ainda, a progressão da ND, concomitantemente aos sintomas neuropáticos, afeta negativamente a cinestesia, levando a alterações na capacidade postural, sensorial e, conseqüentemente, de equilíbrio (TIMAR et al., 2016a).

As quedas constituem a principal causa de lesão traumática cerebral em

idosos, ademais, podem levar a fratura do quadril, a qual aumentam substancialmente o risco de dependência funcional e morte em idosos (KANIS, 2004; THOMPSON; MCCORMICK; KAGAN, 2006; SOUSA et al., 2014). Além disso, considerando as alterações cinestésicas advindas da ND em relação ao equilíbrio, é possível destacar o aumento considerável do risco de queda (RQ) (WALLACE et al., 2002).

As alterações do equilíbrio se manifestam através da marcha, que por sua vez também sofre influência da ND. Assim, é necessário atentar a indícios de alterações na marcha em indivíduos com DM mesmo antes do diagnóstico da ND (ALLET et al., 2009).

Os danos relacionados às quedas são de caráter majoritariamente físico, variando de simples arranhões a fraturas mais severas. (HU; BAKER, 2012). Contudo também existem prejuízos psicossociais como o medo de cair novamente, isolamento e até perda da autonomia (MAIA et al., 2008).

Alguns parâmetros da marcha podem ser obtidos através da cinemetria a fim de prever o RQ (FREGONESI; CAMARGO, 2010). Dessa forma, se considera como fatores de RQ: redução da velocidade da marcha, do comprimento da passada, cadência da marcha e aumento do tempo de duplo apoio (MENZ et al., 2004; CALLISAYA et al., 2011).

Além dos comprometimentos advindos da ND, há também uma grande influência do RQ em sujeitos obesos (SCOTT et al., 2015), característica influenciada pelo envelhecimento e comum em portadores de DM2. Em contrapartida, o processo de envelhecimento também culmina em sarcopenia, evento que também eleva o risco desse acidente (LANDI et al., 2012). De forma paradoxal, há ainda a situação de obesidade sarcopênica, a qual aumenta ainda mais o RQ quando comparado com a obesidade ou com a sarcopenia separadamente (BAUMGARTNER, 2000; SCOTT et al., 2015).

O autocuidado com o DM está intimamente relacionado ao desenvolvimento da ND que pode se manifestar com disfunções sensitivas e motoras, incluindo a dor neuropática que diminui significativamente a qualidade de vida dessa população (ALBERS; POP-BUSUI, 2016). Os portadores de DM nem sempre assumem os cuidados essenciais com os pés, o que pode levar ao surgimento de lesões, pele ressecada, micoses, a infecções e até levar a

amputações (AL et al., 2015). Nesse sentido, a equipe multidisciplinar de saúde é essencial na gestão do pé diabético, sendo essa composta por profissionais de saúde especialistas e com experiência para atender esse público (GARIANI; PATAKY; LIPSKY, 2013).

O aumento progressivo das prevalências de DM2, assim como da ND, ocorre em função da crescente transição epidemiológica, resultado das mudanças nos hábitos de vida da população em geral e concomitante aumento das mortes por eventos cardiovasculares (MARINHO; PASSOS; FRANÇA, 2016). Dentre as mudanças ocorridas, destacam-se a alimentação desequilibrada e a diminuição expressiva do nível de atividade física (AF) habitual, impactando diretamente na prevalência de DM2 e outras comorbidades, como hipertensão arterial sistêmica (HAS), por exemplo (STEPHENSON; HAWLEY, 2014).

Nesse sentido, um baixo nível de AF habitual é considerado fator independente de risco cardiovascular, inclusive na população saudável, sendo inversamente proporcional à prevalência de DM (KIM; IM; RHEE, 2017). Já é bem estabelecido que um alto nível de AF impacta positivamente a redução da glicemia, a resistência à insulina e o risco cardiovascular (CHIMEN; KENNEDY; NIRANTHARAKUMAR, 2012).

Mesmo sendo consensual que adequados níveis de AF oferecem uma grande variedade de benefícios ao portador de DM, apenas cerca de 30 a 40% desse público atingem as recomendações diárias (MORRATO et al., 2007). Nessa mesma linha, estudo no município de Viçosa-MG por pedometria, verificou que portadores de DM2, com e sem ND, foram insuficientemente ativos fisicamente (DE LADE et al., 2016).

Além da preocupação do baixo nível de AF nesse público, concomitantemente existe um aumento substancial do comportamento sedentário (CS), condição que se associa diretamente com o aumento do risco cardiovascular, independentemente do nível de AF (LEE, 2016). Dessa forma, as complicações relacionadas à ND, como a ulceração plantar, tendem a desmotivar a AF habitual e a aumentar o CS, agravando ainda mais as complicações (ARMSTRONG et al., 2004). Dada à importância tanto da AF quanto do CS, vários trabalhos têm mensurado o impacto e importância desses

comportamentos de forma independente do exercício físico estruturado (TUDORACHE; OANCEA; AVRAM, 2014; JUSSILA et al., 2015).

Com finalidade de mensurar de forma mais precisa os dois comportamentos, AF e CS, a acelerometria tem sido ferramenta amplamente utilizada em pesquisas com seres humanos (WARREN et al., 2010). Como alternativa ao método objetivo, pode-se considerar a utilização do compêndio de atividade física, que contempla a AF por intensidades em valores expressos por equivalentes metabólicos (MET's) (AINSWORTH et al., 2000). Contudo, essa ferramenta pode criar vieses dessa aferição, visto que não são contempladas variáveis importantes do gasto energético, como por exemplo: idade, gênero e composição corporal (AMORIM; GOMES, 2003). Estudo feito na Finlândia propôs uma intervenção no local de trabalho dos participantes a fim de mensurar as mudanças na AF e CS através de questionários e acelerômetros, ambos reportaram diminuição no CS, contudo somente o último demonstrou melhoras na atividade física leve (AFL) (AITTASALO et al., 2017). Essa divergência do nível de AF entre as ferramentas se demonstra importante, e deve ser considerada, em função de que, possivelmente, a melhor forma de se minimizar o CS pode ser através do aumento da AFL (CHASTIN et al., 2015).

Destacando a importância dos impactos causados pelo nível de AF e do CS, esse estudo teve como objetivo verificar as associações desses comportamentos com os parâmetros da marcha indicativos do RQ, autocuidado e medo de queda em portadores de DM com e sem ND, assim como instrumentalizar os profissionais de saúde que atuam perante a esse público.

2. JUSTIFICATIVA

Diante da carência de trabalhos associando a AF e CS com parâmetros de RQ em pacientes com DM, esse estudo buscou verificar o impacto de ambos na marcha, assim como as suas relações com o comprometimento neuropático, autocuidado, medo de queda e composição corporal.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral:

Verificar as associações do comportamento ativo e sedentário com parâmetros da marcha indicativos do risco de queda, autocuidado, medo de queda e composição corporal em portadores de diabetes *mellitus* com e sem neuropatia diabética.

3.2 Objetivos específicos:

- Avaliar o risco de queda entre portadores de diabetes *mellitus* com e sem neuropatia diabética e controles não diabéticos, por meio dos parâmetros da marcha e teste de equilíbrio estático e dinâmico;
- Avaliar o autocuidado com o diabetes entre os portadores de diabetes *mellitus* com e sem neuropatia diabética;
- Avaliar o medo de queda entre os portadores de diabetes *mellitus* com e sem neuropatia diabética;
- Avaliar o percentual de gordura corporal entre os portadores de diabetes *mellitus* com e sem neuropatia diabética;
- Avaliar a massa magra total e dos membros inferiores entre os portadores de diabetes *mellitus* com e sem neuropatia diabética;
- Avaliar HbA_{1c} entre os portadores de diabetes *mellitus* com e sem neuropatia diabética;
- Correlacionar os parâmetros de saúde com os parâmetros de risco de queda entre os grupos diabetes *mellitus* com e sem neuropatia diabética.

4. REVISÃO DE LITERATURA

Essa sessão será dividida pelos seguintes tópicos: 2.1 Nível de atividade física, exercício e comportamento sedentário; 2.2 Diabetes *mellitus*, neuropatia diabética, comportamentos ativo e sedentário; 2.3 Alteração da marcha e risco de queda em portadores de diabetes com e sem neuropatia diabética. A seguir será apresentado com mais detalhes cada um destes tópicos, visando abordar o referencial teórico desta dissertação.

4.1 Nível de atividade física, exercício e comportamento sedentário

Para melhor entendimento sobre a AF e o CS, é importante conceituar a unidade de medida utilizada para sua mensuração. Esse trabalho virá considerar a utilização de equivalentes metabólicos (METs). Um MET é considerado o valor da taxa metabólica basal expressa em consumo de oxigênio (VO_2), sendo equivalente a 3,5 mL/kg/min, gasto energético estimado para o indivíduo permanecer em repouso (AINSWORTH et al., 2000). Dessa forma, os comportamentos, tanto da AF quanto sedentário, serão expressos por múltiplos dos METs.

A AF diária é caracterizada por um contínuo movimento realizado pela contração do músculo esquelético promovendo um aumento do gasto energético (CASPERSEN; CHRISTENSON, 1985), igual ou superior a 1,6 METs (PATE; NEILL; LOBELO, 2008). As intensidades da AF classificadas em METs são: 1,6 a 2,9 leve, 3,0 a 5,99 moderada, 6,0 a 8,99 vigorosa e acima de 9,00 muito vigorosa (AINSWORTH et al., 2000; SASAKI; JOHN; FREEDSON, 2011).

Considerando as recomendações da AF diárias para obtenção dos benefícios para a saúde, o *American College of Sports Medicine* (ACSM) sugere um mínimo de 30 minutos diários de AF moderada em 5 dias da semana, ou ainda 20 minutos diários de AF vigorosa por 3 dias da semana (HASKELL et al., 2007). Entretanto, estudo com mais de 400.000 pessoas apontou que apenas 15 minutos de atividade física moderada a vigorosa (AFMV) por dia, ou 90 minutos por semana, foram suficientes para reduzir o risco de morte por todas as causas (WEN et al., 2011).

O exercício se caracteriza como uma subdivisão da AF, sendo toda aquela atividade que gaste energia considerável, planejada, repetitiva e que trabalhe alguma qualidade física (CASPERSEN; CHRISTENSON, 1985). Destacando a importância do exercício físico, o ACSM considera que para manter uma boa saúde e independência funcional é recomendável realizar atividades de força que trabalhem os principais grupamentos musculares, aumentem a força muscular e a capacidade aeróbica ao menos 2 vezes na semana (HASKELL et al., 2007).

Em contrapartida, os CS são atitudes, ações e posturas, em estado de vigília, que não aumentam consideravelmente o gasto energético, como: assistir televisão, ficar sentado e ficar deitado, sua estimativa está entre 1 a 1,5 METs, (PATE; NEILL; LOBELO, 2008). Existem indícios que o CS é fator de risco para doenças cardiovasculares como doença coronariana cardíaca e acidente vascular encefálico (WIJNDAELE et al., 2011; SANDS-LINCOLN; GOING; GARCIA, 2014). Além disso, o CS também foi relacionado com a prevalência de DM e câncer, assim como mortalidade por todas as causas (BISWAS et al., 2015; EKELUND ET al., 2016).

Em pesquisa com acelerometria feita na Inglaterra com 61 portadores de artrite reumatoide, foi observado que o aumento de atividades leves e a quebra de tempos contínuos de 20 minutos em CS podem atenuar o risco cardiovascular, independente da AFMV (FENTON et al., 2017). Uma meta-análise, dessa vez sobre a expectativa de vida nos Estados Unidos, encontrou associação sobre o aumento na expectativa de vida de 2 e de 1,38 anos em relação com tempo menor que 3 horas sentado e tempo menor que 2 horas assistindo televisão por dia, respectivamente (KATZMARZYK; LEE, 2012).

Outra meta-análise realizada com mais de 1 milhão de pessoas demonstrou que além do CS ser um fator de risco para todas as causas de morte, 60 a 75 minutos de AF de intensidade moderada a vigorosa por dia, pode eliminar seus riscos (EKELUND ET al., 2016). Ademais, o aumento da AF de intensidade leve tem papel fundamental no auxílio na redução do CS (CHASTIN et al., 2015).

4.2 Diabetes *mellitus*, neuropatia diabética, exercício físico, comportamentos ativo e sedentário

O DM é uma disfunção que determina principalmente ao aumento dos níveis de glicose circulante. Nesse trabalho vamos destacar o diabetes *mellitus* tipo 1 (DM1) e DM2.

O DM2 está intimamente relacionado ao estilo de vida, sendo sua principal característica a resistência à insulina, ocorrendo com maior frequência na vida adulta (BARAZZONI et al., 2016). Já o DM1 está associado a uma disfunção autoimune, impactando diretamente as células β pancreáticas, sendo seu início geralmente na infância (SBD, 2016).

Tradicionalmente, os diagnósticos do DM1 ou DM2 ocorriam tendo como orientação a faixa etária de início da doença, classificando como DM2 na fase adulta e DM1 na infância. Entretanto, segundo as normas da *American Diabetes Association* (ADA) (2017), esse diagnóstico não é mais preciso, visto que tanto o DM1 quanto o DM2 podem ocorrer em ambas às fases.

Indivíduos portadores de DM1 ou DM2 estão sujeitos a complicações macrovasculares, como infarto do miocárdio e AVE, microvasculares, como retinopatia, nefropatia e a própria neuropatia, e metabólicas, principalmente pelo inapropriado controle glicêmico (BOULTON, 2005; FERREIRA et al., 2010; DOS SANTOS; MOREIRA, 2012)

. Nesse sentido, uma boa gestão da enfermidade é essencial no controle da hemoglobina glicada (HbA_{1c}), destacando a importância do maior contato entre “os gestores do DM” e os pacientes portadores (THI; FRAN, 2011). A administração de fármacos é essencial para o controle eficaz do DM, entretanto os hábitos inadequados de AF e nutricional repercutem de forma negativa nessa gestão (MARINHO et al., 2016).

Vale ressaltar que comumente a HAS está presente nesse público, principalmente no DM2, aumentando exponencialmente o risco dos eventos vasculares (DOS SANTOS; MOREIRA, 2012).

Dentre as disfunções microvasculares do DM destaca-se a ND, que ocorre em aproximadamente 50% dos portadores de DM2 idosos (BOULTON, 2011). A ND se caracteriza pela perda progressiva das fibras nervosas podendo atuar sobre o sistema nervoso autônomo e somático, sendo

responsável por diversos distúrbios metabólicos e vasculares, lesões autoimunes e deficiência do crescimento neural (PECORARO; REIBER; BURGESS, 1990; BOULTON, 2004; SCHMID, 2007).

Recentes análises epidemiológicas têm confirmado que a hiperglicemia sustentada, juntamente com a isquemia nos nervos periféricos, são fatores responsáveis pelas lesões e disfunção neural (TAPP; SHAW 2009).

A manifestação mais comum da ND é a neuropatia periférica, a qual se manifesta principalmente nos neurônios menos calibrosos, culminando em perda da sensibilidade nas extremidades, principalmente nos pés (FERREIRA et al., 2010). Nesse sentido, os portadores de ND periférica podem apresentar perda de sensibilidade, alterações no equilíbrio e menor estímulo nociceptivo, havendo uma transição de uma sensação constante de dor a uma perda de um reflexo protetor, aumentando o risco de ulceração, e conseqüentemente, de amputação (TESFAYE; SELVARAJAH, 2012; SBD, 2016).

Assim como sujeitos saudáveis, ou não diabéticos, o comportamento ativo e sedentário também impacta de forma expressiva esse público, sendo inclusive mais drástico quando se leva em consideração a adição dos riscos cardiometabólicos da DM.

Para a segurança do portador de DM, a ADA (2017) reporta a importância de realizar um monitoramento da glicemia ao menos antes e após a AF, de forma a evitar realização da AF em um contexto de hipo ou hiperglicemia. Nesse segmento também é motivado uma redução no CS, evitando um acúmulo de 30 minutos consecutivos nesse comportamento.

Em relação à ND, as precauções para a prática de AF são ainda maiores. As recomendações de AF para esse público já sofreram ajustes importantes como, por exemplo, a questão da restrição do portador de ND com alteração na sensibilidade plantar, de realizar atividades com suporte do peso corporal, sendo encorajado somente a realizar atividades sem adição do peso corporal (SIGAL et al., 2006). Essa recomendação foi abandonada, sendo restringida somente para o público que apresenta ulcerações ou lesões nos pés (ADA, 2017). Dessa forma, as recomendações atuais são: evitar atividades que alterem de forma excessiva a propriocepção, utilização de calçados adequados e evitar pressão plantar em sujeitos com ulcerações (ADA, 2017). Além disso,

tem sido observado que 150 minutos semanais de atividade física moderada, em associação com uma dieta equilibrada, têm trazido benefícios ao sujeito portador de pré-ND (SMITH et al, 2006).

Em meta-análise realizada sobre o nível de AF em indivíduos com DM, foi encontrada uma correlação inversamente proporcional entre um alto nível de AF e o risco de mortalidade cardiovascular e total (SLUIK et al., 2012). Estudo realizado com 254 portadores de DM adultos demonstrou uma correlação inversa entre o nível de AF e a prevalência de doença arterial periférica. Os indivíduos acometidos pela doença arterial periférica apresentaram em média um nível de AF 23% menor, que os não portadores (LOPRINZI; ABBOTT, 2014). Em outro estudo transversal realizado com uma amostra de 600 adultos portadores de DM, foram encontradas correlações do alto CS e do baixo nível de AF com piores resultados de qualidade visual (LOPRINZI; PARISER; RAMULU, 2014).

Em relação ao exercício físico, estudos têm demonstrado diversos benefícios às disfunções relacionadas à ND. Em trabalho feito por Allet et al., (2010), foi realizada uma intervenção com exercícios com intuito de melhorar a força, equilíbrio e da própria marcha em 35 portadores de ND. Os achados indicaram melhoras em todos esses parâmetros. Muitos estudos têm demonstrado melhorias do exercício de força com atividades de equilíbrio, nos aspectos do equilíbrio e RQ, havendo, conseqüentemente, uma grande recomendação desse tipo de atividade nesse público (ALLET et al., 2010; MORRISON et al., 2010; PARASOGLU; RAO; SLADE, 2017).

Considerando o exercício aeróbico, achados indicam melhoras nas funções periféricas nervosas, perfil glicêmico, fadiga, VO₂, massa gorda e fluxo sanguíneo periférico (DIXIT; MAIYA; SHASTRY, 2014; KLUDING et al., 2014). Em estudo de intervenção de 12 semanas de exercício aeróbico com 36 voluntários diabéticos, sendo 16 com ND, também foram encontradas melhoras no tempo de reação, flexibilidade e velocidade da marcha em ambos os grupos (MORRISON et al., 2014).

Apesar dos benefícios do exercício aeróbico para diversos parâmetros, é necessário que o portador de ND tenha um conhecimento de sua patologia a

fim de evitar eventos adversos da atividade, como dores mioarticulares, hipoglicemia e angina, por exemplo (KLUDING et al., 2014).

4.3 Alteração da marcha e risco de queda em portadores de diabetes com e sem neuropatia diabética

As alterações advindas do padrão da marcha são preditoras importantes para o RQ, em vista de que a maioria das quedas ocorre durante a caminhada (GANZ et al., 2007). As quedas constituem um risco relativamente comum para as pessoas idosas, sendo um importante causador de hospitalização neste público. Estima-se que 28% a 35% dos idosos acima de 64 anos sofrem algum tipo de queda todo ano (INTERN, 2008). No Brasil, essa prevalência de queda em idosos está em torno de 30%, aumentando para 40% a partir dos 80 anos, sendo que 2,5% requerem hospitalização e apenas metade sobrevivem após um ano (BRASIL, 2006).

Nesse sentido, os padrões da marcha sofrem alterações com o aumento da idade e também com o gênero (KOBAYASHI; KAKIHANA; KIMURA, 2014). Bohannon (1997) analisou a velocidade da marcha de 230 voluntários de 20 a 79 anos, de ambos os gêneros, observando correlação inversa com a faixa etária, com valores em metros por segundo tais como: 1,39 (50-59 anos) e 1,36 (60-69 anos) para homens e 1,4 (50-59 anos) e 1,3 (60-69) para mulheres (BOHANNON, 1997).

Estudo realizado no Brasil com 79 voluntários, de meia idade e idosos, avaliados a partir de valores espaciais e temporais da marcha também demonstrou associações entre faixa etária e gênero (NOVAES; MIRANDA; DOURADO, 2011), com valores médios de comprimento da passada em centímetros de 141 (50-59 anos) e 163 (60-69 anos) para homens e 130 (50-59 anos) e 128 (60-69 anos) para mulheres. Em relação à velocidade da marcha, foram encontrados valores médios em metros por segundo de 1,34 (50-59 anos) e 1,26 (60-69 anos) para homens e 1,27 (50-59 anos) e 1,07 (60-69 anos) para mulheres.

Além da faixa etária, algumas comorbidades fazem relação com o equilíbrio e o consequente RQ, como: hipotensão ortostática (por vezes relacionada à utilização de anti-hipertensivos), síndromes demenciais, doenças

nerológicas e DM (LIMA; CEZARIO, 2014). Portadores de DM eventualmente experimentam episódios de hipoglicemia, fato que aumenta substancialmente o RQ (KACHROO, 2015). Ademais, sujeitos com DM podem sofrer influências sobre o RQ dos próprios eventos causados pela doença, como por exemplo: possível deficiência visual causada pela retinopatia, utilização de insulina e a presença de ND (YAU et al., 2013; WAARD et al., 2014; TIMAR et al., 2016a).

Devido às alterações sensitivas e, conseqüentemente cinestésicas, o portador de ND pode ter maiores chances de cair do que um portador de DM sem ND (ALLET et al., 2014). Ocasionalmente os distúrbios do DM culminam na diminuição da velocidade, cadência, do comprimento da passada e sua variabilidade, como demonstrado na Tabela 3 (FREGONESI; CAMARGO, 2010). Essas alterações podem ser justificadas, provavelmente, a partir de uma maior debilidade nos músculos flexores plantares, encontradas em indivíduos portadores de ND, refletindo nos parâmetros da marcha (CAMARGO et al., 2015; PARASOGLUO; RAO; SLADE, 2017).

Tabela 1. Valores de média e desvio padrão dos parâmetros da marcha entre portadores de diabetes *mellitus* e controle.

	DM (DP)	C (DP)
Velocidade (m/s)	0,87 ± 0,17	1,16 ± 0,21
Cadência (p/s)	1,47 ± 0,3	1,52 ± 0,44
Amplitude do passo (m)	0,52 ± 0,04	0,59 ± 0,08
Variabilidade do tempo do passo (s)	0,05 ± 0,01	0,03 ± 0,004
Relação temporal apoio/balanço	1,55 ± 0,04	1,42 ± 0,005

DM: diabetes *mellitus*; C: controle; m/s: metros por segundo; p/s: passos por segundo; m: metros; s: segundo; DP: desvio padrão.

Fonte: Tabela adaptada de Fregonesi e Camargo (2010).

Em estudo que correlacionou aspectos da marcha entre os grupos de ND, DM sem ND e controle, foi observado que o grupo ND teve maiores chances de queda que o controle, com diferenças estatisticamente significativas na variação do centro de massa no plano médio-lateral, subindo e descendo uma

escada, não havendo diferenças para o grupo DM sem ND (BROWN et al., 2015).

Em adição, estudo feito com portadores de ND com e sem ulceração nos pés, em relação aos parâmetros da marcha, verificou também menores valores, em graus, quando comparado a sujeitos saudáveis, sugerindo maior comprometimento do deslocamento das articulações e maior rigidez na caminhada ao DM (GREWAL et al., 2013).

Existem também indícios sobre aspectos cognitivos e alterações na marcha na população portadora de DM, De Mettelinge et al., (2013) realizaram dois testes, um de caminhada em associação com uma tarefa matemática e outro recitando nomes de animais, para ambos os testes foram encontrados menor velocidade da marcha, menor comprimento da passada e maior tempo de duplo apoio, em sujeitos portadores de DM, independente da presença de ND.

Entretanto, o RQ também é amplamente previsto por testes de equilíbrio estático e dinâmico, que não se concentram exclusivamente nos parâmetros da marcha. Dentre os testes mais utilizados na literatura, se pode destacar a Escala de Berg e o teste *Time Up and Go*. O primeiro se caracteriza por uma bateria de testes relativamente simples que avaliam o equilíbrio estático e dinâmico em população idosa, ou com algum déficit relacionado ao equilíbrio (BERG et al., 1989). O outro consiste na caminhada do avaliado saindo de uma cadeira andando 3 metros, contornando um objeto e retornando a essa cadeira. A avaliação do *Time up and Go* é realizada a partir do tempo em que o avaliado consegue realizar a tarefa, o teste sugere uma avaliação precoce funcional do indivíduo a partir de um tempo de realização maior que 12 segundos (ONSCH et al., 2003). Uma importante característica de ambos os instrumentos supra-citados é o baixo custo de realização pela utilização de materiais simples.

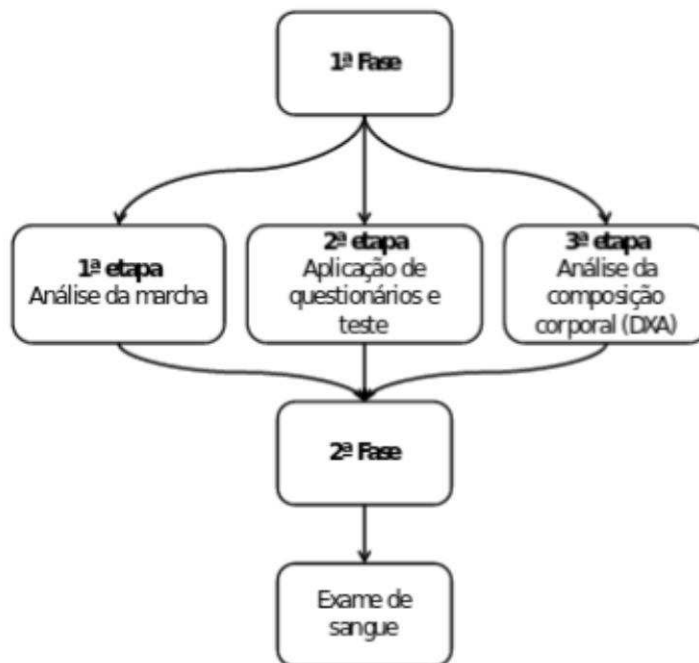
5. METODOLOGIA

5.1 Delineamento do estudo

Tratou-se de um estudo de caráter transversal, sendo que os procedimentos ocorreram em sua grande maioria na Universidade Federal de

Viçosa (UFV), sendo utilizados os espaços do Laboratório de Biomecânica da UFV e salas anexas, além da Divisão de Saúde (DSA-UFV). As coletas ocorreram ao longo dos meses de março e abril de 2017 em 2 fases (Figura 1). Na primeira fase os voluntários compareceram ao Laboratório de Biomecânica para os procedimentos, seguindo as devidas etapas: análise da marcha, realização de questionários e testes, e em seguida na Divisão de Saúde para a realização do *Dual-energy X-ray Absorptiometry* (DXA). Todos os questionários e a Escala de Berg ocorreram em sala reservada com a presença exclusivamente do avaliador e do avaliado. Ao final de cada coleta, os participantes receberam o aparelho acelerômetro com as devidas recomendações, e o pedido de exame de sangue. Na segunda fase, os voluntários compareceram ao laboratório de análises clínicas para realização do exame de sangue, sendo disponibilizado transporte, caso necessário. A figura 1 representa as fases de coleta de dados do estudo.

Figura 1. Fluxograma com as fases e etapas da coleta de dados.



DXA: *Dual-energy X-ray Absorptiometry*.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa, sob o número CAAE: 59855516.0.0000.5153 (Anexo 1).

5.2 Amostra

O selecionamento amostral foi realizado considerando os indivíduos divididos em 3 grupos: portadores de diabetes com neuropatia diabética (DM+ND), portadores de diabetes sem neuropatia (DM) e controle não diabético (C). Foram considerados portadores de DM1 e DM2.

Os portadores de ND periférica foram selecionados no consultório do médico neurologista colaborador do estudo, que realizou a eletroneuromiografia dos pacientes. Outros dados foram obtidos de suas fichas cadastrais, como o contato telefônico e data de nascimento. Como critério de inclusão foi considerado ser portador de DM, diagnosticado com ND e ter faixa etária de 40 a 72 anos. Foi considerado critério de exclusão para o grupo DM+ND apresentar amputação de membros inferiores, apresentar ulceração plantar, ser portador de doença arterial periférica sintomática e para claudicação intermitente, apresentar qualquer outra disfunção que interfira na atividade física e depender fisicamente ou psicologicamente de outra pessoa para tarefas simples. A partir da análise dos respectivos prontuários, e considerando os critérios de inclusão e exclusão, os voluntários foram convidados a participar do estudo.

Os pacientes portadores de DM sem ND, do “Centro Estadual de Atenção Especializada” (CEAE) de Viçosa e funcionários da UFV portadores de DM foram convidados a participar do estudo. Como critério de inclusão foi considerado ser portador de DM e ter faixa etária de 40 a 72 anos. Foi adotado como critério de exclusão apresentar ND diagnosticada, apresentar patologias que interfiram na AF (além da própria progressão do DM), apresentar amputação nos membros inferiores e apresentar dependência física e psicológica de outras pessoas para tarefas simples. Todos os participantes admitidos se enquadraram nos critérios de inclusão e exclusão.

Foram convidados para compor o grupo controle funcionários, ex-funcionários e participantes beneficiários de projetos da UFV. O convite foi realizado através de contato telefônico. Como critério de inclusão foi considerado ter faixa etária de 40 a 72 anos. Foi considerado como critério de exclusão ser diagnosticado com DM, apresentar qualquer patologia que interfira na AF e apresentar dependência física e psicológica de outras pessoas

para tarefas simples. Após o contato, foram admitidos os voluntários que se enquadraram nos critérios de inclusão e exclusão.

Considerando os critérios de inclusão e exclusão indicados anteriormente, cada grupo foi composto apresentando as seguintes características básicas: diabetes com neuropatia diabética (DM+ND n= 15), diabetes sem neuropatia (DM n= 15) e controle (C n= 15).

A participação dos voluntários foi mediante a apresentação individual do projeto e posterior assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo 2).

5.3 Nível atividade física e comportamento sedentário

O nível de AF e CS foram mensurados pelo acelerômetro tri-axial Actigraph, (modelo GT3X, Pensacola, FL, USA). Esse acelerômetro é um monitor de atividade que afere e grava com precisão as acelerações que variam em magnitudes de aproximadamente 0,05 a 2,5 G's. Os resultados do acelerômetro são digitalizados por um conversor analógico digital de 12 bit a uma razão de 100 vezes por segundo (100 Hertz). Cada amostra coletada é somada numa faixa específica de intervalo de tempo de gravação denominada "epoch".

Foi pedido aos voluntários que utilizassem o equipamento no quadril, localizado próximo à espinha ilíaca ântero-superior do lado direito do corpo por um período de 8 dias, sendo removido somente para atividades aquáticas e para o sono noturno.

Sendo assim, foi considerado válido o uso do equipamento por um mínimo de 9 horas diárias e 4 dias da semana, sendo 3 dias de semana e 1 de final de semana (MATTHEWS et al., 2002; TROST; MCIVER; PATE, 2005). Foram definidos os epochs de 60 segundos.

Foram excluídos o tempo de não uso acima de 60 minutos de 0 *counts*. Como os tempos de uso variaram, as análises quanto ao nível de AF foram feitas pela média de AF de moderada a vigorosa diária. Foi utilizado o ponto de corte de Freedson et al., (1998) para as análises dos comportamentos (Tabela 2). Os indivíduos foram classificados diariamente a partir dos níveis de AFL, AFMV e CS.

Tabela 2. Pontos de corte em *counts* estimados por Freedson et al., (1998).

Valor de <i>counts</i> por minuto	Intensidade de movimento
< 100	Comportamento sedentário
≥ 100 e ≤ 1951	Intensidade leve
> 1951 e ≤ 5724	Intensidade moderada
> 5724 e ≤ 9498	Intensidade vigorosa
> 9498	Intensidade muito vigorosa

Counts: contagens

5.4 Análises dos indicativos de queda

5.4.1 Análise da marcha

As análises da foram realizadas no Laboratório de Biomecânica da UFV por técnico e estudantes com experiência no procedimento. O horário de coleta foi preconizado na parte da manhã, de 08:30 às 11:00. Caso o voluntário não apresentasse disponibilidade, a coleta era marcada para parte da tarde, de 14:30 às 17:00. A avaliação da marcha foi realizada por cinematria em 3 dimensões. O voluntário realizou 6 caminhadas de 8 metros cada, 3 iniciando com o membro inferior esquerdo e 3 com o direito. Foram utilizadas 16 câmeras de marca *PRIME* (17w, 360 Hz - sistema *Optitrack*[®]) para análise cinemática. As imagens foram analisadas através do *software* Visual 3D *software* (*C-motion Inc.*, Germantown, MD, USA). Para todos os procedimentos foi realizada a devida calibração das câmeras com auxílio de um triedro estático e um bastão em movimento (CERVERI; BORGHESE; PEDOTTI, 1998). Para marcação dos pontos anatômicos foram utilizados 22 marcadores retro reflexivos, todos nos membros inferiores e pelve (Anexo 3).

O RQ foi avaliado pela variação e velocidade da amplitude das passadas, velocidade da marcha, tempo de duplo apoio e cadência da marcha, aspectos espaço-temporais da marcha que demonstram correlações com RQ sustentados pela literatura, como visto nos trabalhos de Callisaya et al., (2011) e Thaler-Kall et al., (2015).

5.4.2 Equilíbrio estático e dinâmico

Para análise do RQ foi utilizada a Escala de Berg, validada e adaptada para a cultura brasileira (MIYAMOTO et al., 2004). A Escala de Berg é usada

para avaliar idosos e pacientes com déficit de equilíbrio independente da idade. Consiste numa avaliação com materiais simples (régua, trena, banco, cronômetro e sapato) (BERG et al., 1989) (Anexo 4). A escala é composta por 14 testes relacionados ao equilíbrio dinâmico e estático dos voluntários, variando cada questão de 0 a 4. Seu escore varia de 0 a 56 pontos, sendo que uma pontuação menor ou igual a 45 é um indicativo de risco de queda (BERG et al., 1992).

5.5 Análise da HbA_{1c}

A análise da HbA_{1c} foi feita fora do campus da UFV em um laboratório participante do Programa de Controle de Qualidade da Sociedade Brasileira de Análises Clínicas (SBAC). O método utilizado para mensuração foi a Imunoturbidimetria, certificado pela *National Glycohemoglobin Standardization Program-USA* (NGSP). O procedimento foi realizado por bioquímica experiente, não sendo exigido jejum prévio. Foram coletados 10 ml de sangue venoso para análise. A HbA_{1c} teve o objetivo de comparar seus resultados aos possíveis comprometimentos advindos da hiperglicemia crônica e do comprometimento da ND, em especial os parâmetros da marcha, assim como equilíbrio estático e dinâmico.

5.6 Avaliação da composição corporal

Os valores correspondentes de massa magra e gorda foram mensurados por segmento corporal pelo equipamento DXA (*LUNAR, GE, Encore software version 13:31, Madison, WI, USA*). Esse tipo de avaliação possibilita realizar uma análise específica para os membros inferiores, segmento essencial para os parâmetros de marcha e equilíbrio. Os resultados foram correlacionados aos parâmetros da marcha, assim como equilíbrio estático e dinâmico.

5.7 Questionários

A aplicação de todos os questionários foi realizada por um pesquisador do estudo treinado e após calibração via estudo piloto. Essa etapa ocorreu no pavilhão de aulas da educação física (PVE) em sala reservada, tendo como finalidade de manter a atenção dos voluntários e principalmente preservar a

privacidade dos mesmos. Todas as respostas dos questionários foram tabuladas no programa Excel 12.0 (Office, 2007, USA).

5.7.1 Análise do medo de queda

Para análise do medo de queda foi aplicada a escala *Falls Efficacy Scale-International* validada e adaptada para a cultura brasileira (*FES-I-Brasil*) (CAMARGOS et al., 2010). A ferramenta consiste em 16 contextos que relaciona uma situação cotidiana com o medo de queda, podendo a resposta variar de “Nem um pouco preocupado” a “Extremamente preocupado”, resultando ao escore de 1 a 4, respectivamente (Anexo 5). O escore total pode variar de 16 a 64. Caso a pessoa não realize alguma atividade, o questionário sugere ao voluntário imaginar a situação e responder sobre o possível medo de queda. São exemplos de trabalhos que utilizaram o instrumento Allet et al., (2009) e Pinheiro e Carvalho al., (2015).

5.7.2 Análise do autocuidado relacionado ao diabetes

Para avaliação do autocuidado foi aplicado o Questionário de Atividades de Autocuidado com o Diabetes (QAAD) validado para população brasileira (MICHELS et al., 2010). Este é um instrumento simples que apresenta itens relacionados ao comportamento alimentar, atividade física, monitoração da glicemia, administração de fármacos e cuidados com os pés (Anexo 6). Todas as questões que compõe o questionário fazem relação da prevalência dos cuidados com os últimos 7 dias da semana, exceto para a sessão relacionada ao tabagismo, que apresenta maior variabilidade nas alternativas. A maioria das alternativas considera os 7 dias como o melhor indicativo para a autogestão da DM, exceto por duas questões, que demonstram o inverso. O escore total do questionário pode variar de 0 a 105 pontos, excluindo a sessão de tabagismo. Trabalho de Timar et al., (2016b) utilizou o instrumento, inclusive com o público portador de DM.

5.7.3 Comprometimento neuropático

Os pacientes portadores de ND tiveram seu diagnóstico através dos sintomas sugestivos e da eletroneuromiografia pelo aparelho eletroneuromiógrafo, (Nihon-Kohden, modelo *Neuropack S1*, MEB 9400K,

Tóquio, Japão). Esse tipo de teste tem sido considerado padrão ouro para o diagnóstico de neuropatias diabéticas (NASSERI et al., 1998). Além disso, para os pacientes portadores de DM, com ou sem o diagnóstico de neuropatia, foi administrado um escore de sintomas neuropáticos, ferramenta validada no Brasil (MOREIRA et al., 2005) (Anexo 7).

O escore avalia os sintomas da ND em diferentes pontos corporais, horários de manifestação, assim como estratégias para atenuá-los. O escore pode indicar falta de sintomas, caso não haja desconforto nas pernas do avaliado. Se o avaliado queixar sintomas nas pernas, o escore poderá variar de 2 a 9, sua classificação é de sintomas leves a graves.

O objetivo dessa ferramenta foi ajudar a separar os grupos portadores de DM (DM+ND e DM).

5.8 Análise estatística

Inicialmente foram testadas as pressuposições da ANOVA, sendo realizados os testes de Shapiro-Wilk, considerando um $n < 50$, para verificação da normalidade da distribuição dos erros e Levene para homogeneidade de variâncias dos erros. Os dados considerados paramétricos foram avaliados por meio de análise de variância (ANOVA) e aqueles que apresentaram diferenças significativas ($p \leq 0,05$), foram comparados pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação aos dados não paramétricos, foi utilizado o Teste Kruskal-Wallis, sucedido de teste Mann-Whitney para diferença entre os grupos ao nível de 5% de probabilidade.

Correlações com as medidas obtidas foram realizadas utilizando o coeficiente de correlação de *Spearman*, visto que foram apresentados dados paramétricos e não-paramétricos.

As análises estatísticas foram realizadas no programa estatístico SAS (Statistical Analysis System – SAS Institute Inc., North Carolina, USA, 1989) versão 9.3 licenciado para a Universidade Federal de Viçosa.

6. RESULTADOS

6.1 Caracterização da amostra

Esse estudo contemplou um total de 45 participantes com faixa etária de 40 a 72, sendo designados 15 para cada grupo: grupo diabetes com neuropatia diabética, (DM+ND), grupo diabetes sem neuropatia (DM) e grupo controle não diabético (C). O número de sujeitos por sexo, faixa etária e as características antropométricas da amostra são demonstradas por média e desvio padrão na Tabela 3. Foram encontradas diferenças significativas nos valores de massa corporal e IMC dos grupos DM+ND e DM, em relação ao C.

Tabela 3. Faixa etária e características antropométricas da amostra expressos em média e desvio padrão.

	DM+ND	DM	C
n	15	15	15
Gênero (M/F)	8/7	7/8	8/7
Idade (anos)	61(5,01)	59,80 (6,10)	61,06 (6,19)
Massa corporal (kg)	85,86 ^a (14,84)	86,57 ^a (18,06)	70,54 ^b (11,62)
Estatura (m)	1,67 (0,10)	1,61 (0,11)	1,61 (0,09)
IMC (kg/m²)	30,82 ^a (4,90)	32,90 ^a (4,15)	26,97 ^b (3,03)

Letras diferentes na mesma linha são significativamente distintas à 5% de probabilidade, pelo Teste de Duncan. IMC: índice de massa corporal; M= Masculino; F= Feminino; kg= quilograma; m= metros; kg/m²= quilograma por metro quadrado; DM+ND: portador de diabetes com neuropatia; DM: portador de diabetes sem neuropatia; C: controle não diabético.

6.2 Composição corporal

Os resultados quanto à composição corporal dos grupos em forma de valores absolutos e relativos se encontram na Tabela 4. Não houve diferença em nenhum dos parâmetros da composição corporal, exceto na massa muscular total, que se apresentou menor no grupo C.

Tabela 4. Médias e desvio padrão da composição corporal expressos em valores absolutos e percentuais, por grupo.

	DM+ND	DM	CONTROLE
--	--------------	-----------	-----------------

Gordura corporal total (%)	34,62 (0,08)	36,78 (0,08)	34,76 (0,08)
Massa muscular total (kg)	52,94 ^a (7,66)	48,75 ^{ab} (10,92)	43,62 ^b (9,69)
Massa muscular dos MMII (kg)	17,26 (3,20)	17,23 (3,87)	15,30 (3,08)
Massa muscular dos MMII (% da massa corporal total)	20,36 (3,70)	20,09 (3,23)	21,75 (2,82)

Letras diferentes na mesma linha são significativamente distintas à 5% de probabilidade, pelo Teste de Duncan. kg: quilograma; MMII: massa muscular dos membros inferiores; DM+ND: portador de diabetes com neuropatia; DM: portador de diabetes sem neuropatia; C: controle não diabético.

6.3 Análise da hemoglobina glicada e escore de sintomas neuropáticos

A Tabela 5 apresenta as médias de hemoglobina glicada (HbA_{1c}) e do escore de sintomas neuropáticos. Ambos os parâmetros são intimamente ligados ao DM e suas complicações. Houve a recusa de um voluntário do grupo controle em fazer o exame de sangue.

Tabela 5. Valores de HbA_{1c} e pontuação do escore de sintomas neuropáticos entre os grupos expressos em média e desvio padrão.

	DM+ND	DM	C
Amostra	15	15	14
HbA_{1c} (%)	9,24 ^a (2,18)	7,82 ^b (1,57)	5,56 ^c (0,48)
ESN	5,62 ^a (1,92)	2,21 ^b (1,80)	-

Letras diferentes na mesma linha são significativamente distintas à 5% de probabilidade. ESN: Escore de sintomas neuropáticos; HbA_{1c}: Hemoglobina glicada; DM+ND: portador de diabetes com neuropatia; DM: portador de diabetes sem neuropatia; C: controle não diabético.

6.4 Nível de atividade física e comportamento sedentário

A Tabela 6 demonstra o nível AF estratificado pelas intensidades e o CS. Os valores estão descritos em minutos, sendo utilizados os valores médios e desvio padrão da atividade diária. Houve uma menor AFMV diária dos grupos DM e DM+ND, quando comparados com o C. Foram excluídos 3 participantes do grupo DM+ND e 2 do grupo DM por não utilizarem o acelerômetro pelo mínimo de dias semanais ou de horas por dia.

Tabela 6. Nível de AF e CS diários nos diferentes grupos expressos em média e desvio padrão.

	DM+ND	DM	C
CS (d)	431,90 (77,94)	498,08 (97,82)	473,45 (90,67)
AFL (d)	343,90 (80,09)	320,59 (91,04)	405,20 (104,49)
AFMV (d)	26,14 ^b (21,91)	28,51 ^b (21,12)	45,06 ^a (20,49)

Letras diferentes na mesma linha são significativamente distintas à 5% de probabilidade, pelo Teste de Duncan. kg: quilograma; d: diário; CS: comportamento sedentário; AF: atividade física; AFL: atividade física leve; AFMV: atividade física de intensidade moderada a vigorosa. DM+ND: portador de diabetes com neuropatia; DM: portador de diabetes sem neuropatia; C: controle não diabético.

6.5 Questionários e teste

Na Tabela 7 são comparados os grupos quanto aos valores expressos em escore total dos questionários de atividades de autocuidado com o diabetes (QAAD), o medo de queda (*FES-I-Brasil*), e a Escala de Berg. Os achados indicam diferenças entre os grupos portadores de DM e grupo C em relação à Escala de Berg, não havendo nos escores de medo de queda e autocuidado com o diabetes.

Tabela 7. Valores dos questionários e Escala de Berg entre os grupos expressos em média e desvio padrão.

	DM+ND	DM	C
ESB	48,73 ^b (6,31)	52,61 ^b (5,00)	54,73 ^a (1,66)
FES-I-Brasil	30,4 (12,25)	30,5 (11,00)	25,2 (9,16)
QAAD	48,66 (15,71)	59,9 (16,00)	-

Letras diferentes na mesma linha são significativamente distintas à 5% de probabilidade, pelo Teste de Kruskal-Wallis. *FES-I-Brasil: Falls Efficacy Scale-International validada para a cultura brasileira*; ESB: Escala de Berg; QAAD: questionário de atividades de autocuidado com o diabetes; DM+ND: portador de diabetes com neuropatia; DM: portador de diabetes sem neuropatia; C: controle não diabético.

6.6 Análise cinemática dos parâmetros da marcha

A Tabela 8 demonstra as variáveis cinemáticas temporais e por comprimento da marcha entre os grupos estudados, sendo expressos por média e desvio padrão. Os resultados encontrados apontaram diferenças em todos os parâmetros da marcha analisados entre os grupos portadores de DM e o grupo C.

Tabela 8. Valores dos parâmetros da marcha entre os grupos expressos em média e desvio padrão.

	DM+ND	DM	C
Cadência (passos/minuto)	103,30 ^b (9,12)	96,05 ^b (8,39)	111,68 ^a (13,17)
Comprimento da passada (cm)	109 ^b (0,23)	109 ^b (0,19)	129 ^a (0,15)
Velocidade da marcha (cm/s)	92 ^b (0,23)	88 ^b (0,19)	122 ^a (0,26)
Duplo apoio (s)	0,44 ^a (0,09)	0,46 ^a (0,07)	0,37 ^b (0,05)

Letras diferentes na mesma linha são significativamente distintas à 5% de probabilidade, pelo Teste de Duncan. cm: centímetros; s: segundos; DM+ND: portador de diabetes com neuropatia; DM: portador de diabetes sem neuropatia; C: controle não diabético.

6.7 Correlações

Além das relações entre os grupos, foram também analisadas as correlações das variáveis dentro de cada grupo. A Tabela 9 exibe as correlações que se apresentaram significativas entre as variáveis cinemáticas, de composição corporal, os questionários, os testes, a HbA_{1c} e a AF do grupo DM+ND. Dentre os resultados deste grupo, podem-se destacar as relações: medo de queda com risco de queda, composição corporal com risco de queda, parâmetros da marcha com o risco de queda, nível de AF com os parâmetros da marcha, assim como a importância da AFL como porta de entrada para a AFMV.

No grupo DM foram encontradas correlações significativas entre as variáveis idade, cinemáticas, composição corporal, questionários, testes, HbA_{1c}, AF e CS, exibidas na Tabela 10. Dentre os achados deste grupo, é importante destacar as relações: composição corporal e medo de queda, parâmetros da marcha e risco de queda, HbA_{1c} e os parâmetros da marcha, a importância da AFL como porta de entrada para a AFMV e para a atenuação do CS.

Na Tabela 11 são exibidas as correlações significativas encontradas no grupo C, envolvendo as variáveis cinemáticas, a composição corporal, a idade, os questionários, os testes, a AF e o CS. Destacam-se as relações: medo de queda com risco de queda, parâmetros da marcha e medo de queda, composição corporal e parâmetros da marcha, AFL como atenuação do CS e a AFMV com o risco de queda.

Tabela 9. Correlações entre as variáveis do grupo DM+ND.

	<i>FES-I-Brasil</i>	ESB	DA	AFL	AFMV	IMC	GT	CAD (D)	VM	QAAD	CP (D)	CP (E)	MMII % MC	HbA _{1c}
<i>FES-I-Brasil</i>	-													
ESB	-0,5481	-												
DA		-0,7587	-											
AFL		0,6130		-										
AFMV				0,8462	-									
IMC					-0,5874	-								
GT	0,6129	-0,5945	0,5313				-							
CAD (D)		0,5984						-						
VM		0,5962		0,7298	0,7509	-0,5614			-					
QAAD									0,6718	-				
CP (D)				0,7916	0,7776					0,6144	-			
CP (E)				0,8000	0,7649					0,6078		-		
MMII % MC		0,5228											-	
HbA _{1c}										0,5586				-

FES-I-Brasil: Falls Efficacy Scale-International validada para a cultura brasileira; ESB: Escala de Berg; QAAD: questionário de atividades de autocuidado com o diabetes; DA: duplo apoio; AFL: atividade física leve; AFMV: atividade física de intensidade moderada a vigorosa; IMC: índice de massa corporal; GT: gordura total; CAD (D): cadência do membro inferior direito; VM: velocidade da marcha; CP (D): comprimento da passada do membro inferior direito; CP (E): comprimento da passada do membro inferior esquerdo; MMII % MC: percentual da massa magra dos membros inferiores em relação a massa corporal; HbA_{1c}: hemoglobina glicada.

Tabela 10. Correlações entre as variáveis do grupo DM.

	IDADE	FES-I- Brasil	ESB	DA	CS	AFL	AFMV	IMC	GT	CAD (E)	VM	QAAD	CP (D)	CP (E)	MMII % MC	HbA _{1c}
IDADE	-															
FES-I-Brasil		-														
ESB	-0,6574		-													
DA				-												
CS					-											
AFL					-0,8741	-										
AFMV						0,7063	-									
IMC								-								
GT		0,7531							-							
CAD (E)								0,5347	0,6176	-						
VM			0,6528								-					
QAAD									0,5923	0,6198		-				
CP (D)													-0,5572	-		
CP (E)			0,6073												-	
MMII % MC		-0,6960														-
HbA_{1c}				0,5689							-0,7012			-0,7151		-

FES-I-Brasil: Falls Efficacy Scale-International validada para a cultura brasileira; ESB: Escala de Berg; QAAD: questionário de atividades de autocuidado com o diabetes; DA: duplo apoio; AFL: atividade física leve; AFMV: atividade física de intensidade moderada a vigorosa; IMC: índice de massa corporal; GT: gordura total; CAD (E): cadência do membro inferior esquerdo; VM: velocidade da marcha; CP (D): comprimento da passada do membro inferior direito; CP (E): comprimento da passada do membro inferior esquerdo; MMII % MC: percentual da massa magra dos membros inferiores em relação a massa corporal; HbA_{1c}: hemoglobina glicada; CS: comportamento sedentário.

Tabela 11. Correlações entre as variáveis do grupo C.

	FES-I- Brasil	ESB	DA	IDADE	AFL	AFMV	IMC	GT	CAD (D)	CAD (E)	CS	VM
FES-I- Brasil	-											
ESB	-0,7190	-										
DA	0,5504		-									
IDADE				-								
AFL				-0,5962	-							
AFMV		0,6519				-						
IMC			0,5342				-					
GT								-				
CAD (D)								0,5474	-			
CAD (E)	-0,5145							0,5313		-		
CS					-0,6143						-	
VM											0,5433	-

FES-I-Brasil: Falls Efficacy Scale-International validada para a cultura brasileira; ESB: Escala de Berg; DA: duplo apoio; AFL: atividade física leve; AFMV: atividade física de intensidade moderada a vigorosa; IMC: índice de massa corporal; GT: gordura total; CAD (D): cadência do membro inferior direito; VM: velocidade da marcha; CAD (E): cadência do membro inferior esquerdo; VM: velocidade da marcha; CS: comportamento sedentário.

7. DISCUSSÃO

Esse estudo teve como objetivo analisar o nível de AF habitual, CS, parâmetros de saúde e da marcha entre portadores de DM com e sem ND. Os principais achados deste trabalho foram: 1) as alterações nos parâmetros cinemáticos da marcha que aumentam o risco de queda dos portadores de DM e 2) entre portadores de DM que possuem reduzidos níveis de AF diária.

Considerando as características dos participantes (Tabela 3), foram encontrados valores significativamente maiores de IMC e MC do grupo DM+ND e DM em comparação com o C. Devido a natureza da patologia, e as alterações que ocorrem na massa gorda, diferenças na composição corporal já eram previstas, ainda que não fosse apresentadas medidas divergentes na gordura total (KOSTER; SCHAAP, 2015). Contudo, nosso estudo encontrou correlações entre a gordura total e duplo apoio ($r= 0,5313$) e do IMC com a velocidade da marcha ($r= -0,5614$) no grupo DM+ND, e da cadência do membro inferior esquerdo com o IMC e gordura total ($r= 0,5347$ e $r= -0,6176$) pelo grupo DM. Esses achados reforçam a literatura quanto à relação linear entre a obesidade e o aumentado risco de queda (RQ) (SCOTT et al., 2015), adicionando um risco a mais, além das complicações desencadeadas pelo DM (ALLET et al., 2009).

É necessário um maior controle nutricional e mais AF supervisionada ou informal para não haver uma tendência de sobrepeso e conseqüentemente maior CS, que por sua vez, aumenta o risco cardiovascular independente do nível de AF (FENTON et al., 2017).

Não houve diferença significativa entre os valores percentuais de massa magra em relação à massa corporal nos 3 grupos. Estudo feito no Brasil por Pinheiro et al., (2015), apresentou menor massa muscular dos portadores de ND com histórico de queda em relação aos sem histórico de queda. Os autores do estudo citado também mostraram correlações entre a massa magra dos membros inferiores com a Escala de Berg, assim como nosso estudo para o grupo DM+ND ($r= 0,5228$). Em adição, nossos achados indicam também uma correlação inversa entre o medo de queda com a porcentagem de massa magra dos membros inferiores

em relação à massa corporal no grupo DM ($r = -0,6960$). Esses achados sugerem que a massa muscular do membro inferior é um indicativo importante de equilíbrio no público com DM, visto que a patologia pode aumentar o risco de sarcopenia (WANG et al., 2016). Nesse sentido, têm-se o percentual de massa magra dos membros inferiores como mais um indicativo relacionado ao medo de queda, a qual pode de fato aumentar o RQ.

Os resultados da HbA_{1c} (Tabela 5), apresentaram diferenças significativas entre todos os grupos, sendo valores de 9,24, 7,82 e 5,56 % para os grupos DM+ND, DM e C, respectivamente. De forma convergente, estudo feito com aproximadamente 37.000 portadores de DM2 feito por Yang et al., (2015), encontrou relação de parâmetros de risco cardiovasculares com o desenvolvimento de ND, em especial a HbA_{1c}, demonstrando que existe um risco aumentado para desenvolvimento de ND com a HbA_{1c} $\geq 7\%$. Comumente os valores de HbA_{1c} tendem a ser maiores em portadores de ND, visto que a hiperglicemia pode levar a alterações de expressões genéticas de células estaminais hematopoiéticas, assim como inflamatórias, impactando de forma considerável para o desenvolvimento dessa complicação (KATAGI et al., 2014).

No mesmo sentido, o total do Escore de Sintomas Neuropáticos (Tabela 5) também apresentou diferença entre os grupos DM+ND e DM, sendo que o grupo com ND demonstrou um escore 3 vezes maior do que o apresentado pelo grupo sem ND. Além da Eletroneuromiografia utilizada para o diagnóstico e inclusão dos sujeitos no grupo DM+ND, esse escore possibilitou reafirmar a ausência de ND no grupo DM, reforçando o diagnóstico inicial utilizado na estratificação dos grupos. Não foram verificadas associações significativas entre a HbA_{1c} e sintomas neuropáticos ($r = 0,2161$ para o grupo DM+ND e $r = 0,2428$ para o grupo DM), o que converge com os resultados de Kirk et al., (2015), que analisaram a correlação de sintomas do DM em portadores de DM2 nas áreas rurais nos EUA também com a HbA_{1c}, não encontrando associação com nenhum dos sintomas advindos da DM, inclusive os comuns a ND. Contudo, Pop-Busui et al., (2009), encontraram correlação direta entre os

sintomas e sinais neuropáticos e $HbA_{1c} \geq 7\%$. Apesar de prevista a correlação entre os sintomas neuropáticos e a HbA_{1c} , parece que essas associações não são consensuais, e possivelmente as diferenças são derivadas de diferentes níveis da HbA_{1c} , refletindo distintos estados de controle metabólico.

Os portadores de DM, independentemente da ND, não alcançaram os 30 minutos diários de AFMV recomendados (HASKELL et al., 2007), com valores de 26 minutos para o grupo DM+ND e de 28,5 minutos para o grupo DM, sendo esses valores significativamente menores em comparação ao grupo C (45 minutos) (Tabela 6). Tais achados corroboram com outros estudos com portadores de DM onde as recomendações também não foram alcançadas, como o de Healy et al., (2015), que verificaram 17,9 minutos diários de AFMV e Loprinzi et al., (2013) com valores de 19,9 e 12,3 minutos diários de AFMV, para homens e mulheres entre de 18 a 64 anos, respectivamente. Contudo, apesar de ambos utilizarem também a acelerometria, os valores mais elevados verificados no presente estudo podem ser explicados pelo fato de que Healy et al., (2015) teve como critério de inclusão portadores de DM2 com sobrepeso e obesidade, e Loprinzi et al., (2013) adotou uma faixa etária mais ampla. Ainda se deve considerar que apesar de não alcançarem os minutos diários recomendados, os dois grupos diabéticos no presente estudo apresentaram valores limítrofes, o que pode haver impactado positivamente os resultados das associações desses grupos com os parâmetros da composição corporal, como gordura corporal total e massa muscular dos membros inferiores, que não apresentou diferenças entre nenhum dos grupos.

Estudo de nosso grupo com portadores de DM, com e sem ND (LADE et al., 2016), utilizando-se de outro tipo de sensor de movimento, o pedômetro, verificou que o grupo com DM+ND se apresentou menos ativo (4663 passos/dia) em comparação ao grupo DM (7050 passos/dia), e que ambos foram insuficientemente ativos fisicamente. Interessante observar que, independentemente do tipo de sensor de movimento utilizado, o predomínio da inatividade física e o não alcance das diferentes recomendações (minutos por dia de AFMV ou número de passos) tem se

apresentado como contumaz para o portador de DM. Em trabalho realizado por Fagour et al., (2013) que avaliou o nível de AF através de sensor de movimento em pacientes ambulatoriais portadores de DM2, foram encontrados valores significativamente menores do nível de AF por parte dos portadores de DM2 em relação ao grupo controle, tanto pelos minutos em AFMV diários, quanto pela contagem de passos diários. Nesse sentido, os resultados deste último trabalho citado convergem com os nossos em relação a um diminuído nível de AFMV, sendo que os autores atribuíram esse achado aos maiores valores de IMC dos portadores DM2. Sendo assim, o presente estudo também apresentou correlação significativa e inversa da AFMV com o IMC no grupo DM+ND ($r = -0,5874$), convergindo também nessa perspectiva além do impacto do próprio DM.

Habitualmente o portador de DM apresenta maior receio ao realizar AF por medo de lesões, e até mesmo por falta de conhecimento sobre os benefícios de sua prática (SOHAL et al., 2015). Além disso, as complicações advindas da própria doença apresentam barreiras clínicas e psicológicas para essa prática. Aqui é possível destacar que a ND eventualmente pode resultar em dor ou até mesmo ulceração, desmotivando a aderência a AF (JANEVIC et al., 2013). Apesar de ter sido verificado um nível não adequado de AF em ambos os grupos diabéticos, não foram verificadas diferenças significativas entre os grupos DM e DM+ND no que diz respeito à AFMV. Atribuímos esse resultado ao baixo status socioeconômico dos pacientes avaliados, que em sua maioria necessitam realizar atividades laborais que exigem esforço físico, elevando assim os valores da AFMV, independentemente de sua condição patológica.

Em relação ao CS (Tabela 6), não foram verificadas diferenças em relação ao tempo diário, em minutos, sendo: 431,90 para o grupo DM+ND, 498,08 para DM e 473,45 para o grupo C. Estudo recente realizado por Sardinha et al., (2017) com portadores de DM2 de ambos os sexos, também com acelerometria, demonstrou uma prevalência de CS diário de 582,3 minutos, sendo encontrado uma correlação prejudicial entre o tempo total sedentário com os parâmetros de resistência e

sensibilidade a insulina, assim como a relação do CS com o aumento do risco por todas as mortes em 13% a cada 60 minutos diários adicionados desse comportamento, independente da AFMV. No estudo de Healy et al., (2015) com portadores de DM de ambos os sexos, foi verificada a prevalência de 359 minutos por dia não contínuos e 151 contínuos (bouts ≥ 30 minutos). No trabalho observacional de Loprinzi e Sng (2016) com 712 portadores de DM, por acelerometria, foi verificada uma prevalência de 522 minutos por dia de CS, sendo esse comportamento correlacionado com o IMC e perimetria de cintura. Apesar das diferenças dos valores absolutos, os estudos citados apresentaram elevados valores diários em CS, assim como este trabalho que evidenciou 7 a 8 horas em CS, independentemente do grupo avaliado, do período acordado durante o dia, sem verificar associações desse comportamento com nenhuma das demais variáveis analisadas.

Foi demonstrado que a partir de 180 minutos em CS diário existe uma relação com um aumento de risco de mortalidade por todas as causas, com a AF agindo como um fator de proteção para os sujeitos muito ativos que realizam de 60 a 75 minutos de AFMV diária (EKELUND et al., 2016), revertendo essa situação. Vale ressaltar que todos os grupos do presente estudo, inclusive o controle, compartilham desse risco, e não realizam esse elevado nível de AFMV. Mesmo com essas evidências, é importante se ter cautela na interpretação dos resultados e reconhecer a falta de uma ampla e consistentemente aplicada definição operacional de CS, bem como a fragilidade dos dados epidemiológicos, com potenciais problemas, como a possibilidade de causação reversa (o CS causa doença ou vice-versa) (THYFAULT et al., 2015).

A AFL vem sendo destacada como fator contribuinte para a mudança comportamental em direção a um estilo de vida ativo e sendo incentivada como uma ferramenta de atenuação do tempo em CS, e conseqüentemente dos riscos associados (FANNING et al., 2016; AITTASALO et al., 2017). Nesse estudo não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos DM+ND, DM e C, sendo seus respectivos valores em minutos diários de 343,90, 320,59 e 405,20. Verificou-se uma correlação inversa e elevada entre o CS e a AFL nos

grupos DM ($r = -0,8741$) e C ($r = -0,6143$), sendo, portanto, uma evidência adicional para se entender a influência da AFL, até recentemente não adequadamente considerada.

Em estudo feito por Loprinzi et al., (2014) com aproximadamente 650 portadores de DM, foi encontrada uma correlação inversa entre a AFL e qualidade visual, sendo que os voluntários que apresentavam média de AFL de 229,3 minutos/dia apresentavam deficiência visual, quando comparados a voluntários com erro de refração não corrigida (345,0 minutos/dia) e com visão normal (313,04 minutos/dia). Em adição, no trabalho de Healy et al., (2015) com portadores de diabetes foram encontrados valores de 282,7 minutos por dia em AFL, e uma correlação inversa entre a AFL aferida por acelerometria e menor glicemia plasmática de jejum, além de menor tempo em AFL associado com maior CS correlacionado negativamente a parâmetros da composição corporal (IMC e perímetro de cintura). Loprinzi e Pariser (2013), verificaram que a AFL (média de 255,6 minutos) associou-se a uma redução de 39% em 4 eventos de risco cardiovascular, apenas com o aumento de 60 minutos da AFL diária em mulheres acima de 65 anos.

Como vem sendo sugerido e apontado nos estudos supracitados, recentemente, a AFL não somente auxilia na redução do CS, mas também tem apresentado benefícios independentemente do CS e da AFMV. Em trabalho observacional feito por Howard et al., (2015) com 4614 voluntários foi verificado que as AFL de maior e menor intensidade se associaram positivamente com circunferência de cintura, proteína C reativa, triglicerídeos, insulina de jejum, função da célula β e sensibilidade a insulina. Em nosso estudo a AFL não apresentou correlações significativas com nenhum parâmetro antropométrico, sendo apenas correlacionada inversamente com a faixa etária no grupo C ($r = -0,5962$).

Importante considerar as correlações obtidas entre a AFL e AFMV nos grupos DM+ND ($r = 0,8462$) e DM ($r = 0,7063$). Esses resultados indicam as contribuições da AFL no padrão total de atividade física diária, possibilitando a percepção de que sua realização é algo tangível pelos pacientes diabéticos, o que pode contribuir para o início da mudança de comportamento e o aumento das chances de adesão às recomendações,

servindo como “porta de entrada” para intensidades maiores como a AFMV.

Considerando a Escala de Berg (Tabela 7), foram encontrados valores totais do escore de 48,73 para portadores de DM+ND, 52,61 para portadores de DM e de 54,73 para o grupo não diabético (C), havendo diferença significativa do DM+ND e do DM em relação ao C. Corroborando com nossos achados o estudo de Vaz et al., (2013) com portadores de DM2, com e sem ND, e grupo controle, avaliaram o equilíbrio utilizando o mesmo instrumento, apresentando resultados semelhantes, onde o grupo controle diferiu dos portadores de DM2 quanto aos escores, não havendo diferença entre os DM e DM+ND.

Mesmo com as diferenças intergrupos verificadas, quando comparadas com o limite de corte de referência do instrumento (pontuação ≤ 45 para risco de queda), nenhum dos grupos foi classificado como de risco, apesar dos valores no grupo DM+ND estarem limítrofes. Entretanto quando comparados os escores individualmente é possível encontrar que 27% dos participantes do grupo DM+ND classificam-se como abaixo do ponto de corte, seguido de 7% do grupo DM e nenhum do C, também sem diferença estatística ($p= 0,165$; Qui-quadrado). Assim, apesar de não haver diferenças estatisticamente significativas entre os grupos portadores de DM, existe relevância clínica na prevalência do grupo DM+ND com mais elevado RQ sugerido pelo teste.

Foram verificadas correlações significativas da Escala de Berg no grupo DM+ND com a gordura total ($r= -0,5945$) e com a massa muscular dos membros inferiores relativa a MC ($r= 0,5228$). No grupo DM houve uma correlação do Escala de Berg com a faixa etária do DM ($r= -0,6574$) e no grupo C com AFMV ($r= 0,6519$). Esses achados tem suporte na literatura uma vez que o aumento da idade propicia aumentos do RQ, assim como pelos parâmetros antropométricos, em vista que tanto a sarcopenia, especialmente nos membros inferiores, quanto à obesidade têm sido relacionadas a tal evento, considerando que ambos tendem a prejudicar a estabilidade corporal (CORBEIL et al., 2001; VISSER; SCHAAP, 2011; OLIVEIRA et al., 2014).

Em adição, foi encontrada correlação direta da Escala de Berg com a AFL ($r= 0,6130$) no grupo DM+ND. Apesar de haver uma quantidade abundante de estudos disponíveis na literatura quanto ao exercício estruturado em relação ao equilíbrio (LEE e SHIN, 2013; VAZ et al., 2013), até onde foi possível verificar não foram encontrados muitos estudos sobre os possíveis impactos da AF habitual sobre essa variável. Resultados similares aos nossos foram verificados por Mazo et al., (2007), que encontraram correlação inversa entre o nível de AF aferido pelo Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) e histórico de quedas em idosos. Loprinzi e Brosky (2014) avaliaram a relação do nível de AF por acelerometria e equilíbrio pelo Teste Romberg em idosos e assim como em nosso estudo, foram encontradas correlações positivas entre a AFL e AFMV em relação ao equilíbrio, com os autores sugerindo que os aumentos de 60 minutos diários na primeira e 1 minuto diário na segunda podem melhorar em até 10% e 23% no equilíbrio funcional desse público, respectivamente.

Importante considerar também que no presente estudo ambos os grupos diabéticos diferiram estatisticamente do grupo controle, e as correlações obtidas por esse grupo em relação à AFMV corrobora a premissa de que sujeitos suficientemente ativos tendem a ter menor RQ.

Apesar da ND ser um fator de RQ, os portadores de DM2 também sofrem influência de outras disfunções relacionadas a idade associadas a patologia, a hiperglicemia crônica pode causar danos estruturais nos otólitos do sistema vestibular, dificultando comandos motores para manutenção da postura vertical e da cabeça, bem como na retina, comprometendo a acuidade visual, aumentando consideravelmente o RQ (WAARD et al., 2014; HEWSTON; DESHPANDE, 2016)

Comparando os escores de medo de queda avaliados pela *FES-I*, os resultados não apresentaram diferença significativa entre os grupos analisados, sendo 30,4 para grupo DM+ND, 30,5 DM e 25,2 para o grupo C. Contudo, foram encontradas correlações entre o *FES-I* com a Escala de Berg no grupo DM+ND ($r= -0,5481$) e C ($r= -0,7190$), indicando que quanto maior o RQ sugerido pela Escala de Berg, maior o medo de queda, ou vice-versa. Resultados similares foram verificados por Pinheiro

e Carvalho (2015) utilizando o mesmo instrumento com portadores de ND com e sem histórico de queda, onde verificaram correlação significativa dessa ferramenta com o maior RQ sugerido pela Escala de Berg.

Estudo de Allet et al., (2009), com portadores de DM, demonstrou que o medo de queda avaliado pelo mesmo instrumento anterior se correlacionou com a diminuição da velocidade da marcha, porém esses resultados divergem dos nossos no tocante as variáveis cinéticas, que demonstraram correlações do medo de queda com o tempo de duplo apoio na marcha ($r= 0,5504$) e cadência de passos com a perna esquerda ($r= -0,5145$). Em convergência com os trabalhos de Ulus et al., (2012) e de Pinheiro e Carvalho (2015) nossos resultados sugerem que quanto maior o medo de cair nos pacientes, maior o risco de real de cair. Essa relação foi observada em revisão realizada por Young e Williams (2015), que sugeriram que a ansiedade, nesse caso relacionada ao medo de queda, pode causar um viés de atenção para estímulos ameaçadores, causando uma interferência considerável em tarefas como a marcha, por exemplo, aumentando conseqüentemente o RQ nesses indivíduos.

Em adição, ainda foram encontradas correlações significativas com a gordura total e o medo de queda nos grupos DM+ND ($r= 0,6129$) e DM ($r= 0,7531$), apontando que a gordura total pode ser também um fator desencadeante do medo de queda, e não apenas do RQ (SCOTT et al., 2015). Esse achado indica a importância do monitoramento da gordura corporal na clínica em relação ao equilíbrio e o aumentado RQ.

Comparando os valores obtidos no Questionário de atividades de autocuidado com o diabetes (QAAD) não foram encontradas diferenças significativas, sendo os escores de 48,66 e de 59,9 nos grupos DM+ND e DM, respectivamente. Como o questionário é específico para as atividades relacionadas ao cuidado com a DM, ele não foi aplicado ao grupo C.

Timar et al., (2016b) com dois grupos de portadores de DM, um com e outro sem ND, foi avaliado o autocuidado pelo QAAD, sendo encontrados valores significativamente melhores para a avaliação global e de todos os subitens (dieta, atividade física, monitoração da glicose e cuidado com os pés), por parte do grupo DM sem ND. Estudo

observacional feito por Mehravar et al., (2016) buscou relacionar o autocuidado pela ferramenta *Diabetes Self-Management Questionnaire* (DSMQ) com as complicações microvasculares advindas do DM2 com 562 participantes. Foram encontrados piores escores associadas à gestão da glicemia entre os portadores de ND e nefropatia, assim como um pior cuidado com os pés e o escore global por parte dos portadores de ND. Nossos resultados não apresentaram diferenças significativas entre os grupos. Uma possível explicação é que após o diagnóstico da ND, e suas consequentes complicações, os indivíduos portadores de ND tenderam a um melhor autocuidado temendo mais complicações. O desenvolvimento da ND decorre de vários fatores, além do controle adequado da HbA_{1c}, os cuidados e o monitoramento dos pés são essenciais para evitar complicações como úlceras e consequentes amputações (AL et al., 2015). Nesse sentido, podemos considerar que o autocuidado do portador de ND se demonstra insuficiente, em vista que os indivíduos com DM sem complicações geralmente apresentam uma melhor gestão de sua doença (CHIN et al., 2014).

Em relação às análises cinemáticas (Tabela 8), foram verificadas diferenças significativas e os piores resultados, em todos os parâmetros analisados, por parte dos grupos DM+ND e DM em relação ao C.

Considerando a cadência de passos por minuto, os grupos DM+ND e DM, apresentaram valores respectivos de 103,30 e 96,05, sendo significativamente menores em relação ao grupo C (111,68). No presente estudo, além da diferença dos grupos portadores de DM e DM+ND em relação ao grupo C, foi encontrada correlação direta entre a pontuação da Escala de Berg e cadência da marcha no grupo DM+ND ($r = 0,5984$), corroborando com Brodie et al., (2017) que realizaram um experimento com idosos saudáveis caidores e não caidores, encontrando correlação entre menores valores no *Time Up and Go* e menor cadência da marcha, ambos sugerindo um aumentado RQ em relação a uma menor cadência da marcha.

Em trabalho realizado por Lee e Shin (2013) com portadores de DM, foram encontrados valores de 102 passos por minuto em relação aos dados básicos do grupo que seria inserido na intervenção de um

treinamento a partir de videogame (*PlayStation 2*; Sony, Tokyo, Japan). Após a intervenção de 10 semanas (2 sessões por semana) foram encontradas melhoras significativas na cadência da marcha (110 passos/minuto), valores esses similares aos dos grupos diabéticos do presente estudo.

A intervenção demonstra a importância da AF na melhora dos parâmetros da marcha, as quais estão relacionadas ao RQ. Considerando que o valor básico do estudo de Lee e Shin (2013) é semelhante aos nossos grupos portadores de DM, com ou sem ND, é possível salientar a importância da AF nessa população para esse parâmetro da marcha, visto que ambos os grupos do presente estudo se apresentaram insuficientemente ativos fisicamente. Nessa perspectiva, podemos considerar a conscientização da importância da AF para esse público, com intuito de motivação ao aumento da sua prática diária.

No que diz respeito aos valores de comprimento da passada entre os grupos foram encontradas diferenças significativas entre os portadores de DM, com ou sem ND, em relação ao controle. No estudo de Mueller et al., (1994) com sujeitos diabéticos e não diabéticos, também foi encontrado menores valores no comprimento da passada por parte do grupo DM em relação ao controle, sustentando nossos achados, e atribuíram essa alteração aos menores valores de torque do flexor plantar e da menor mobilidade do tornozelo exibidos pelo grupo DM. Considerando as premissas anteriores de que a ND não é a única disfunção que está relacionada ao equilíbrio no DM o fato de não haver diferença entre os grupos com DM no presente estudo não é surpreendente.

Pesquisa observacional realizada por Martinelli et al., (2013), encontrou redução no comprimento da passada dos portadores de DM com ND em relação ao controle, corroborando com nossos achados. Os autores atribuíram às alterações da marcha nos portadores de ND a menor força isométrica exercida pela dorsiflexão e plantiflexão. Contudo, Martinelli et al., (2013) não utilizaram um grupo DM sem ND em seu desenho, o que não permite inferências quanto a diferenciação da alteração do comprometimento da marcha, podendo ser advindo da ND,

mas também de outras disfunções causadas pela própria DM (MANOR et al., 2012). Nessa perspectiva, acredita-se que a disfunção relatada à força muscular dos membros inferiores do público portador de DM possa justificar essa diferença também no presente estudo.

Em adição, encontramos correlações positivas no grupo DM+ND a partir do comprimento da passada direita e esquerda em relação às AFL ($r= 0,7916$ e $r= 0,8000$) e AFMV ($r= 0,7776$ e $r= 0,7649$), indicando um impacto positivo da AF, independente da intensidade, nos aspectos funcionais da marcha.

Em relação ao duplo apoio da marcha, encontramos valores significativamente maiores, em segundos, nos grupos DM+ND (44) e DM (46), quando comparados com o C (37). Estudo de Grewal et al., (2013) analisou o tempo de duplo suporte, sendo um grupo de portadores de ND com úlceras, e outro grupo de portadores de ND sem úlceras e grupo controle saudável. Foi verificado que os portadores de ND, independente da presença de úlceras, tiveram um tempo maior de duplo suporte que os voluntários saudáveis. No mesmo sentido, nosso estudo também demonstrou valores maiores do grupo DM+ND em relação ao grupo C, possivelmente as alterações do comprometimento proprioceptivo dos membros inferiores interferiram de forma negativa nessa diferença (GREWAL et al., 2012).

Em trabalho realizado por Manor et al., (2012) com portadores de DM2 e estratificação de grupos semelhantes ao do presente estudo, verificou-se tempo significativamente maior no duplo suporte e menor velocidade da marcha no grupo DM+ND, corroborando com nossos achados, sendo essas alterações atribuídas ao comprometimento somatossensorial da ND, o qual teve correlação significativa com ambos os parâmetros da marcha anteriormente citados. Nesse sentido, achados adicionais indicam que os portadores de polineuropatia diabética apresentam maior pressão plantar e ocupam maior período de tempo na fase de apoio (FERNANDO et al., 2013). Contudo, apesar dos autores supracitados atribuírem às diferenças dos padrões motores as disfunções relacionadas à neuropatia periférica, o estudo de Manor et al., (2012) também encontrou volumes significativamente menores do cerebelo,

órgão responsável pelo equilíbrio, em ambos os grupos portadores de DM em relação ao controle. Isso é um indício adicional, sustentando que o possível déficit de equilíbrio dos portadores de DM não esteja exclusivamente relacionado à ND, mas também a disfunções que ocorrem no sistema nervoso central.

Comparando os valores de velocidade da marcha em centímetros por segundo, encontramos diferença nos grupos DM+ND e DM em relação ao grupo C, sendo os valores 92, 88 e 122, respectivamente. Resultados esses que corroboram com Fregonesi et al., (2012) que analisaram a velocidade da marcha entre os portadores de DM+ND e grupo controle saudável, verificando também valores significativamente maiores da velocidade no grupo controle, atribuindo essa diferença as complicações crônicas que levam a diminuição da força muscular e alterações na marcha. Desta forma, o presente trabalho foi de acordo com os achados de Fregonesi et al., (2012), visto que também foi evidenciado menores valores na velocidade da marcha pelo grupo DM+ND em relação ao grupo C, atribuindo as alterações as complicações do DM (MENZ et al., 2004). Camargo et al., (2015) com portadores de ND e saudáveis, analisaram as velocidades da marcha mais confortável e máxima, sendo encontrados valores significativamente menores da velocidade do grupo ND, quando comparado com o grupo controle, em ambas as situações, convergindo com nossos resultados. Esse estudo sugere que as diferenças da velocidade se devem ao comprometimento sensorio motor dos portadores de ND, visto que os indivíduos necessitam de maior atenção para realizar a mesma tarefa que o grupo controle (MENZ et al., 2004). Contudo, ambos os estudos supracitados tem como limitação a não inclusão de um grupo DM sem ND, como no presente estudo.

Podemos atribuir essa velocidade diminuída também a disfunção sensorio motora em ambos os grupos portadores de DM de nosso estudo, visto que existem indícios sobre o processo de envelhecimento acelerado por parte dos pacientes portadores de DM, que alteram as funções de equilíbrio, independentes do diagnóstico de ND. (HEWSTON; DESHPANDE, 2016).

Adicionalmente, o presente estudo encontrou correlações positivas da velocidade da marcha com a AFL ($r= 0,7298$) e AFMV ($r= 0,7509$) dentro do grupo DM+ND. Esses achados indicam uma possível tendência do aumento do nível de AF e melhora desse parâmetro da marcha, podendo consequentemente, atenuar o RQ nas atividades diárias.

Estudo de Verghese et al., (2009) feito com 597 idosos saudáveis na Inglaterra encontraram que a cada diminuição de 10cm/s na velocidade da marcha está relacionado com o aumento de 7% do risco de queda, sendo essa variável de grande utilidade tanto na pesquisa como na clínica, podendo predizer o RQ de forma objetiva. A partir desse achado, podemos considerar que nossos voluntários portadores de DM, independente da ND, têm aproximadamente 21% a mais de chances de queda, quando comparados ao grupo controle.

Em outro trabalho que analisou 9 estudos observacionais envolvendo mais de 34 mil idosos a partir de 65 anos, foi verificado que o incremento de 10 cm/s na velocidade da marcha a partir de 75 anos de idade pode aumentar a expectativa de vida em até 10 anos (STUDENSKI et al., 2011). Nesse sentido, quando comparada à velocidade da marcha, conseguimos realizar uma possível relação de menor expectativa de vida, dos portadores de DM, com e sem ND, de nosso estudo em relação ao C.

Considerando os aspectos da marcha analisados no presente estudo, encontramos ainda informações adicionais em relação ao RQ a partir das correlações com a Escala de Berg com: duplo apoio ($r= -0,7587$), velocidade da marcha ($r= 0,5962$) e cadência da perna direita ($r= 0,5984$) para o grupo DM+ND, e da cadência do membro inferior esquerdo ($r= 0,6073$) e velocidade da marcha ($r= 0,6528$) pelo grupo DM. Tais achados, em conjunto reforçam a importância dos parâmetros temporais da marcha em relação ao RQ em indivíduos portadores de DM e ND.

Diante as evidências encontradas no presente estudo, se pode estabelecer muitos fatores a um aumentado RQ, tais como antropométricos, psicológicos, idade e complicações adicionais advindas do DM e ND. Pode-se adicionar ainda que alterações desses fatores

indicam mudanças importantes nos parâmetros da marcha, sendo verificado na maioria das vezes um aumentado RQ nesses pacientes.

8. LIMITAÇÕES E ASPECTOS POSITIVOS DO ESTUDO

Uma limitação do presente estudo foi a dificuldade no recrutamento amostral, com o conseqüente número reduzido de sujeitos, um maior número de avaliados poderia dar maior robustez no tratamento estatístico. Ainda como fatores limitantes, consideramos: a não realização da eletroneuromiografia no grupo diabético não portador de ND, apesar da utilização do escore dos sinais neuropáticos minimizarem esse efeito, não rastreamento dos aspectos cognitivos (que podem interferir na marcha), não realização de variáveis relacionadas ao DM, como por exemplo, a insulina de jejum, a função da célula β e a sensibilidade a insulina, bem como a possibilidades de vieses de memória nas respostas aos questionários, fato esse inerente aos instrumentos dessa natureza, apesar de todos os instrumentos utilizados terem sido validados para a população brasileira.

Como aspectos positivos podem ser citados a utilização de instrumentos objetivos e de referência para as variáveis avaliadas tais como o DXA para a composição corporal, a acelerometria para análise do nível de AF e CS e a eletroneuromiografia para a classificação dos portadores de ND. Podemos citar também a adição de um grupo diabético não neuropata permitindo análises do impacto da neuropatia e do diabetes além da utilização de questionários e testes validados para a população brasileira. Por fim a utilização de equipamentos de avançada tecnologia que permitiram análises precisas em relação aos parâmetros cinemáticos da marcha.

9. SUGESTÕES

De forma a dar continuidade ao presente estudo, consideramos a utilização das variáveis angulares das articulações dos membros inferiores, conferindo maior precisão para análise da marcha. Da mesma forma, a realização da dinamometria dos membros inferiores é também

muito importante para definir alterações na marcha, podendo complementar essa análise.

Considerando o comprometimento vascular, sugere-se a utilização do índice tornozelo-braquial, visto que esse procedimento proporciona uma variável extremamente importante para a população diabética, sendo essa uma disfunção recorrente e muito preocupante neste público.

10. IMPLICAÇÕES PRÁTICAS

O presente estudo demonstrou de forma objetiva os impactos de diversas variáveis como nível de AF, composição corporal e presença de diabetes nos parâmetros da marcha e de equilíbrio, as quais se associam com o risco de queda. Nesse sentido, podemos indicar que a AF, alguns parâmetros da marcha (como a velocidade) e testes de equilíbrio podem ser avaliados de forma relativamente simples dentro do ambiente clínico. Essas avaliações podem prevenir os consequentes riscos de queda aumentados através de intervenções simples no cotidiano dos pacientes, que podem também aumentar a independência funcional e contribuir para um melhor controle metabólico do DM.

11. CONCLUSÕES

A presença de DM, independentemente da ND, na amostra estudada, em conjunto com o baixo nível de AF, demonstram uma associação negativa com os parâmetros da marcha aqui avaliados, aumentando significativamente o RQ. O CS não apresentou diferença entre os grupos nem correlação com o RQ. Em especial, a velocidade da marcha sugeriu que os portadores de DM apresentam chances de um evento de queda aproximadamente 21% maiores que os não portadores.

Foi verificado o maior RQ através da Escala de Berg também por ambos os grupos portadores de DM em relação ao controle, sugerindo esse risco aumentado não apenas nos ND. Apesar de não apresentarem diferenças estatisticamente significativas, os portadores de DM+ND exibiram escores individuais menores, indicando que 27% da amostra portadora de ND apresenta um elevado RQ pelo instrumento, comparado

a apenas 7% dos portadores de DM sem ND. Esses valores podem demonstrar uma possível diferença clínica do RQ.

Foi observado um autocuidado similar entre os portadores de DM, indicando talvez uma melhora dos procedimentos de autocuidado influenciada pelo diagnóstico de ND.

De forma semelhante, o medo de queda não contemplou diferença entre nenhum dos grupos, contudo houve correlação com o risco real de queda através da Escala de Berg por parte dos diabéticos portadores de ND.

Não foram encontradas diferenças entre os grupos no que tange o percentual de gordura corporal total.

Da mesma forma, não foram encontradas da massa muscular dos membros inferiores em nossa amostra, apenas maior IMC por parte dos portadores de DM.

A HbA_{1c} e os sintomas neuropáticos apresentaram valores mais elevados para o grupo DM+ND, seguido pelo grupo DM.

Em adição foram encontradas correlações da gordura corporal total, da massa muscular e do nível de AF com o RQ, sugerindo maiores investigações na última.

São necessários mais estudos para avaliar tanto o impacto do DM, independente da ND, no equilíbrio e na alteração da marcha, assim como a relação da AF habitual nos dois parâmetros supracitados.

12. REFERÊNCIAS

AINSWORTH, B. E. et al. Compendium of Physical Activities : an update of activity codes and MET intensities Compendium of Physical Activities : an update of activity codes and MET intensities. **Medicine & Science In Sports & Exercise**. 2000.

AITTASALO, M. et al. Moving to business – changes in physical activity and sedentary behavior after multilevel intervention in small and medium-size workplaces. **BMC Public Health**. v. 17, p. 1–14, 2017.

ALBERS, J. W; POP-BUSUI, R. Diabetic Neuropathy: Mechanisms, Emerging Treatments, and Subtypes. **HHS Public Access**. v. 14, n. 8, 2016.

AL, F. et al. Diabetic Foot Disease , Self-Care and Clinical Monitoring in Adults with Type 2 Diabetes : The Alberta ' s Caring for Diabetes (ABCD) Cohort Study. **Canadian Journal of Diabetes**, 2015.

ALLEN, X. M. D. et al. Physiology in Medicine: neuromuscular consequences of diabetic neuropathy. **Journal of Applied Physiology**. v.121, n. 62, p. 1–6, 2016.

ALLET, L. et al. Alterations of diabetic patients while walking on different surfaces. **Gait & Posture Gait**. v. 29, p. 488–493, 2009.

ALLET, L. et al. Clinical factors associated with gait alterations in diabetic patients. **Diabetic Medicine**, v. 26, n. 10, p. 1003–1009, 2009.

ALLET, L. et al. The gait and balance of patients with diabetes can be improved: A randomised controlled trial. **Diabetologia**, v. 53, n. 3, p. 458–466, 2010.

ALLET, L. et al. Step length after discrete perturbation predicts accidental falls and fall-related injury in elderly people with a range of peripheral neuropathy. **Journal of Diabetes and its Complications**, v. 28, n. 1, p. 79–84, 2014.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA). Standards of Medical Care in Diabetes - 2017. **Diabetes care**, v. 40, Supplement 1, 2017.

AMORIM, P. R; GOMES, T. N. P. Gasto energético na atividade física. Rio de Janeiro: Shape, p. 1-216, 2003.

ARMSTRONG, D. G. et al. Variability in Activity May Precede. **Pathophysiology/complications**. v. 27, n 8. p. 1980–1984, 2004.

BARAZZONI, R. et al. Carbohydrates and insulin resistance in clinical nutrition : Recommendations from the ESPEN expert group. **Clinical Nutrition**. v. 24, p. 1–9, 2016.

BAUMGARTNER, R. N. Body composition in healthy aging. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 904, n. 1, p. 437-448, 2000.

BERG, K.O. et al. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. **Physiotherapy Canada**. v. 41, n. 6, p 304-311, 1989.

BERG, K.O. et al. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. **Canadian journal of public health**. Suppl 2:S7-11. 1992.

BISWAS, A. et al. Sedentary Time and Its Association With Risk for Disease Incidence , Mortality , and Hospitalization in Adults A Systematic Review and Meta-analysis. **Annals of Internal Medicine**. v. 162, n. 2, 2015.

BOHANNON, R. W. Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years: Reference values and determinants. **Age and Ageing**, v. 26, n. 1, p. 15–19, 1997.

BOULTON, A. J. M. Diabetic Somatic Neuropathies. **Diabetes Care**. v. 27, n. 6, p 1458-1486, 2004.

BOULTON, A. J. M. Management of Diabetic Peripheral Neuropathy. **Clinical Diabetes**. v. 23, n. 1, p. 9–15, 2005.

BOULTON, A. J. M. Diagnosis and management of diabetic neuropathy. **Journal Of Foot And Ankle Research Keynote** v. 4, Suppl 1, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Envelhecimento e saúde da pessoa idosa. Brasília (Cadernos de Atenção Básica, n. 19) (Série A. Normas e Manuais Técnicos) 2006.

BRODIE, M. A. et al. Comparison between clinical gait and daily-life gait assessments of fall risk in older people. **Geriatrics & Gerontology International**. p. 1–9, 2017.

BROWN, S. J. et al. Diabetic Peripheral Neuropathy Compromises Balance During Daily Activities. **Diabetes Care**. p. 1–7, 2015.

CADORE, E. L. et al. Strength and Endurance Training Prescription in Healthy and Frail Elderly. **Aging and Disease** v. 5, n. 3, p. 183–195, 2014.

CALLISAYA, M. L. et al. Gait, gait variability and the risk of multiple incident falls in older people: a population-based study. **Age and ageing**, v. 40, n. 4, p. 481-487, 2011.

CAMARGOS, F. F. O. et al. Adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas da Falls Efficacy Scale - International em idosos brasileiros (FES-I-BRASIL). **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 14, n. 3, p. 237–243, 2010.

CAMARGO, M. R. et al. Balance and ankle muscle strength predict spatiotemporal gait parameters in individuals with diabetic peripheral neuropathy. **Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews**. v. 9, n. 2, p. 79–84, 2015.

CASPERSEN, C. J.; CHRISTENSON, G. M. Physical Activity , Exercise , and Physical Fitness : Definitions and Distinctions for Health-Related Research. **Public Health Reports**. v. 100, n. 2, 1985.

CERVERI, P.; BORGHESE, N. A.; PEDOTTI, A. Complete calibration of a stereo photogrammetric system through control points of unknown coordinates. **Journal of Biomechanics**. v. 31, p. 935–940, 1998.

CHASTIN, S. F. M. et al. Meta-Analysis of the Relationship Between Breaks in Sedentary Behavior and Cardiometabolic Health. **Obesity**. v. 23, n. 9, 2015.

CHIMEN, M.; KENNEDY, A.; NIRANTHARAKUMAR, K. What are the health benefits of physical activity in type 1 diabetes mellitus ? A literature review. p. **Diabetologia**. v. 55. 542–551, 2012.

CHIN, Y. et al. The role of foot self-care behavior on developing foot ulcers in diabetic patients with peripheral neuropathy: a prospective study. **International Journal of Nursing Studies**. v. 51, n. 12, p. 1568-1574, 2014.

CORBEIL, P. et al. Increased Risk for Falling Associated with Obesity : Mathematical Modeling of Postural Control. **Ieee Transactions On Neural Systems And Rehabilitation Engineering** v. 9, n. 2, p. 126–136, 2001.

DALL, T. M. et al. Detecting type 2 diabetes and prediabetes among asymptomatic adults in the United States : modeling American Diabetes. **Population Health Metrics**. 12:12. 2014.

DE LADE, C.G. et al. Nível de atividade física habitual em portadores e não portadores de neuropatia diabética. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**. v. 21, n. 4, p. 324–333, 2016.

DE METTELINGE, T. et al. The impact of peripheral neuropathy and cognitive decrements on gait in older adults with type 2 diabetes mellitus. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 94, n. 6, p. 1074–1079, 2013.

DIXIT, S.; MAIYA, A. G.; SHASTRY, B. A. Effect of aerobic exercise on peripheral nerve functions of population with diabetic peripheral neuropathy in type 2 diabetes: A single blind, parallel group randomized controlled trial. **Journal of Diabetes and its Complications**, v. 28, n. 3, p. 332–339, 2014.

DOS SANTOS, J. C.; MOREIRA, T. M. M. Risk factors and complications in patients with hypertension/diabetes in a regional health district of

northeast Brazil. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 46, n. 5, p. 1125–32, 2012.

EKELUND, U. et al. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. **The Lancet**, v. 388, n. 10051, p. 1302-1310, 2016.

FAGOUR, C. et al. Low physical activity in patients with type 2 diabetes: The role of obesity. **Diabetes and Metabolism**, v. 39, n. 1, p. 85–87, 2013.

FANNING, J. et al. Replacing sedentary time with sleep, light, or moderate-to-vigorous physical activity: effects on self-regulation and executive functioning. **Journal of Behavioral Medicine**, 2016.

FENTON, S. A. M. et al. Sedentary behaviour is associated with increased long-term cardiovascular risk in patients with rheumatoid arthritis independently of moderate-to-vigorous physical activity. **BMC Musculoskeletal Disorders**. v. 18, p. 1–12, 2017.

FERNANDO, M. et al. Clinical Biomechanics Biomechanical characteristics of peripheral diabetic neuropathy: A systematic review and meta-analysis of findings from the gait cycle, muscle activity and dynamic barefoot plantar pressure. **Clinical Biomechanics**. v. 28, n. 8, p. 831–845, 2013.

FERREIRA, L. T. et al. Diabetes melito: hiperglicemia crônica e suas complicações. **Arquivo Brasileiros de Ciências da Saúde**, v. 36, p. 182–188, 2010.

FREEDSON, P. S.; MELANSON, E.; SIRARD, J. Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 30, n. 5, p. 777-781, 1998.

FREGONESI, C. E. P. T; CAMARGO, M. R. Parâmetros da marcha em portadores de diabetes mellitus Gait parameters in patients with diabetes mellitus. **Revista Brasileira Cineantropometria Desempenho Humano**. v. 12, n. 2, p 155-163, 2010.

FREGONESI, C. E. P. T. Força muscular e parâmetros espaço temporais da marcha em diabéticos neuropatas. Muscle strength and diabetic neuropathy's temporal and spatial gait parameters. **Terapia Manual**. v. 10, n. 18, p. 46–51, 2012.

GANZ, D. A. et al. Will My Patient Fall ? **(Reprinted) JAMA**.. v. 297, n. 1, p. 77–86, 2007.

GARIANI, K.; PATAKY, Z.; LIPSKY, B. A. Diabetic foot infections: state-of-the-art. **Diabetes, Obesity and Metabolism**. p. 1–12, 2013.

GREWAL, G. et al. Virtualizing the Assessment: A Novel Pragmatic Paradigm to Evaluate Lower Extremity Joint Perception in Diabetes. **Gerontology**. v. 58, n. 5, p. 463–471, 2012.

GREWAL, G. S. et al. Diabetic Peripheral Neuropathy and Gait: Does Footwear Modify This Association? **Journal of Diabetes Science and Technology**. v. 7, n. 5, p. 1138–1146, 2013.

HASKELL, W. L. et al. ACSM / AHA Recommendations Physical Activity and Public Health Updated Recommendation for Adults From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Circulation**. p. 1–14, 2007.

HEALY, G. N. et al. Accelerometer-derived sedentary and physical activity time in overweight/obese adults with type 2 diabetes: Cross-sectional associations with cardiometabolic biomarkers. **PLoS ONE**. v. 10, n. 3, p. 1–12, 2015.

HEWSTON, P.; DESHPANDE, N. Falls and Balance Impairments in Older Adults with Type 2 Diabetes: Thinking Beyond Diabetic Peripheral Neuropathy. **Canadian Journal of Diabetes**. v. 40, n. 1, p. 6–9, 2016.

HOWARD, B. et al. Associations of Low- and High-Intensity Light Activity with Cardiometabolic Biomarkers. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v. 47, n. 10, p. 2093–2101, 2015.

HU, G.; BAKER, P. S. An Explanation for the Recent Increase in the Fall Death Rate Among Older Americans: A Subgroup Analysis Guoqing. **Public Health Reports** v. 127, n. June, p. 275–281, 2012.

INTERN, S. Y. A Global Report on Falls Prevention. **Epidemiology of Falls**. p. 1–40, 2008.

INTERNACIONAL DIABETES FEDERATION (IDF). diabetes atlas seventh edition. 2015.

ISER, B. P. M. et al. Prevalência de diabetes autorreferido no Brasil: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde 2013. **Epidemiol. Serv. Saúde**. v. 24, n. 2, p. 305–314, 2015.

JANEVIC, M. R.; MCLAUGHLIN, S. J.; CONNELL, C. M. The association of diabetes complications with physical activity in a representative sample of older adults in the United States. **Chronic Illness**. v. 9, n. 4, p. 251–257, 2013.

JOHNELL, O.; KANIS, J. A. An estimate of the worldwide prevalence, mortality and disability associated with hip fracture. **Osteoporos Int**. v. 15, p. 897–902, 2004.

JUSSILA, A. et al. KIDS OUT! Protocol of a brief school-based intervention to promote physical activity and to reduce screen time in a sub-cohort of Finnish eighth graders. **BMC Public Health**. v. 15, p. 1–9,

2015.

KACHROO, S. Association Between Hypoglycemia and Fall-Related Events in Type 2 Diabetes Mellitus: Analysis of a U.S. Commercial Database. **Journal of Managed Care & Specialty Pharmacy**. v. 21, n. 3, p. 243–253, 2015.

KATAGI, M. Hyperglycemia induces abnormal gene expression in hematopoietic stem cells and their progeny in diabetic neuropathy. **Febs Lett**. v. 6, n. 9, p. 2166–2171, 2014.

KATZMARZYK, P. T.; LEE, I. Sedentary behaviour and life expectancy in the USA : a cause-deleted life table analysis. **BMJ Open**. v. 2, 2012.

KIM, G.; IM, E.; RHEE, J. Association of physical activity on body composition , cardiometabolic risk factors , and prevalence of cardiovascular disease in the Korean population (from the fifth Korea national health and nutrition examination survey , 2008 – 2011). **BMC Public Health**. p. 1–9, 2017.

KIRK, J. K. et al. Diabetes symptoms and self-management behaviors in rural older adults. **Diabetes Research and Clinical Practice** v. 107, n. 1, p. 54–60, 2015.

KOBAYASHI, H.; KAKIHANA, W.; KIMURA, T. Combined effects of age and gender on gait symmetry and regularity assessed by autocorrelation of trunk acceleration. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**. v. 11, n. 1, p. 109, 2014.

KOSTER, A.; SCHAAP, L. A. The Effect of Type 2 Diabetes on Body Composition of Older Adults. **Clinics in Geriatric Medicine**, v. 31, n. 1, p. 41–49, 2015.

KLUDING, P. M. et al. Safety of Aerobic Exercise in People With Diabetic Peripheral Neuropathy: Single-Group Clinical Trial. **Physical Therapy**, v. 95, n. 2, p. 223–234, 2014.

LANDI, F. et al. Sarcopenia as a risk factor for falls in elderly individuals : Results from the iLSIRENTE study. **Clinical Nutrition**, v. 31, n. 5, p. 652–658, 2012.

LEE, P. H. Examining Non-Linear Associations between Accelerometer-Measured Physical Activity , Sedentary Behavior , and All-Cause Mortality Using Segmented Cox Regression. **Physical Activity, Sedentary Behaviors, and Mortality**. v. 7, n. June, p. 1–10, 2016.

LEE, S.; SHIN, S. Effectiveness of Virtual Reality Using Video Gaming Technology in Elderly Adults with Diabetes Mellitus. **Diabetes Technology & Therapeutics**. v. 15, n. 6, p. 489–496, 2013.

LEMASTER, J. W. et al. Daily Weight-Bearing Activity Does Not Increase the Risk of Diabetic Foot Ulcers. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. v. 35, n. 7, p. 1093–1099, 2003.

LEVINE, David; RICHARDS, Jim; WHITTLE, Michael W. **Whittle's gait analysis**. Elsevier Health Sciences. 2012.

LIMA, D. A.; CEZARIO, V. O. B. Quedas em idosos e comorbidades clínicas. **Revista HUPE**. v. 13, n. 2, p. 30–37, 2014.

LOPES, K. J. et al. Prevalência do medo de cair em uma população de idosos da comunidade e sua correlação com mobilidade, equilíbrio dinâmico, risco e histórico de quedas. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 13, n. 3, p. 223–229, 2009.

LOPRINZI, P. D.; PARISER, G. Physical activity intensity and biological markers among adults with diabetes: Considerations by age and gender. **Journal of Diabetes and its Complications**. v. 27, n. 2, p. 134–140, 2013.

LOPRINZI, P. D.; ABBOTT, K. Association of diabetic peripheral arterial disease and objectively-measured physical activity: NHANES 2003-2004. **Journal of diabetes and metabolic disorders**, v. 13, n. 1, p. 63, 2014.

LOPRINZI, P. D.; PARISER, G.; RAMULU, P. Y. Accelerometer-Assessed Sedentary and Physical Activity Behavior and its Association With Vision Among U . S . Adults With Diabetes. **Journal of Physical Activity and Health**. v. 11, p. 1156–1161, 2014.

LOPRINZI, P.D; BROSKY, J. A. Objectively measured physical activity and balance among u.s. adults. **The Journal of Strength and Conditioning Research**. 2014.

LOPRINZI, P. D.; SNG, E. The effects of objectively measured sedentary behavior on all-cause mortality in a national sample of adults with diabetes. **Preventive Medicine**, v. 86, p. 55–57, 2016

MAIA, B. C. et al. Consequências das Quedas em Idosos Vivendo na Comunidade. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia** v. 8, n. 1, p. 381–393, 2008.

MANOR, B. et al. The Relationship Between Brain Volume and Walking Outcomes in Older Adults With and Without Diabetic Peripheral Neuropathy. **Diabetes Care**. v. 35, n. 9, p. 1907–1912, 2012.

MARINHO, F; PASSOS, V. M. A; FRANÇA, E.B . Novo século , novos desafios : mudança no perfil da carga de doença no Brasil de 1990 a 2010 *. **Epidemiol. Serv. Saude**. v. 25, n. 4, p. 713–724, 2016.

MARTINELLI, A. R. et al. The Foot Muscle strength and ankle mobility for

the gait parameters in diabetic neuropathies. **The Foot**. v. 23, p. 17–21, 2013.

MATTHEWS, C. E. et al. Sources of variance in daily physical activity levels as measured by an accelerometer. **Medicine and science in sports and exercise**. v. 34, n. 8, p. 1376-1381, 2002.

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

MENZ, H. B. et al. Walking Stability and Sensorimotor Function in Older People With Diabetic Peripheral Neuropathy. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**. v. 85, 2004.

MEHRAVAR, F. et al. Associations between diabetes self-management and microvascular complications in patients with type 2 diabetes. **Epidemiology and Health**. p. 2–7, 2016.

MICHELS, M. J. et al. Questionário de Atividades de Autocuidado com o Diabetes: tradução, adaptação e avaliação das propriedades psicométricas. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**. v. 54, n.7, p 644-651, 2010.

MIYAMOTO, S. T. et al. Brazilian version of the Berg balance scale. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**. v. 37, n. 9, p. 1411–1421, 2004.

MORRATO, E. H. et al . Physical Activity in U . S . Adults With Diabetes and At Risk for Developing. **Diabetes Care**. v. 30, n. 2, 2007.

MORRISON, S. et al. Balance Training Reduces Falls Risk in older individuals with type 2 diabetes. **Diabetes Care**, v. 33, n. 4, p. 748–750, 2010.

MORRISON, S. et al. Exercise improves gait, reaction time and postural stability in older adults with type 2 diabetes and neuropathy. **Journal of Diabetes and its Complications**. v. 28, n. 5, p. 715–722, 2014.

MOREIRA, R. O. et al. Tradução para o português e avaliação da confiabilidade de uma escala para diagnóstico da polineuropatia distal diabética. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 49, n. 6, p. 944–950, 2005.

MUELLER, M. et al. Differences in the Gait Characteristics of Patients With Diabetes and Peripheral Neuropathy Compared With Age-Matched Controls. **Physical Therapy**. v. 74, n. 4, 1994.

NASSERI, K. et al. Reproducibility of different methods for diagnosing and monitoring diabetic neuropathy. **Electromyography and Clinical**

Neurophysiology. v. 38, n.5, 1998.

NETO, M. A. et al. Risk factors for ulceration and amputation in diabetic foot : study in a cohort of 496 patients. **Endocrine**. v. 44, n. 1, p. 119–124, 2013.

NOVAES, R. D.; MIRANDA, A. S.; DOURADO, V. Z. Usual gait speed assessment in middle-aged and elderly Brazilian subjects. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. v. 15, n. 2, p. 117–122, 2011.

OLIVEIRA, A. S. DE et al. Fatores ambientais e risco de quedas em idosos: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**. p. 637–645, 2014.

ONSCH, A. N. U. M. et al. Identifying a cut-off point for normal mobility : a comparison of the timed “ up and go ” test in community-dwelling and institutionalised elderly women. **Age and Ageing**. v. 32, n. 3, p. 315–320, 2003.

PARASOGLU, P.; RAO, S.; SLADE, J. M. Declining Skeletal Muscle Function in Diabetic Peripheral Neuropathy. **Clinical Therapeutics**. , p. 1–19, 2017.

PATE, R. R.; NEILL, J. R. O.; LOBELO, F. The Evolving Definition of “ Sedentary ”. **Exercise and Sport Sciences Reviews**. v. 36, n 4, p. 173–178, 2008.

PECORARO, R. E; REIBER, G.E; BURGESS, E. M. Pathways to Diabetic Basis for Prevention. **Diabetes Care**. v. 13, n. 5, p. 513–521, 1990.

PINHEIRO, H. A.; CARVALHO, G. D. A. Assessment of muscle mass , risk of falls and fear of falling in elderly people with diabetic neuropathy. **Fisioterapia em Movimento**. v. 28, n. 4, p. 677–683, 2015.

POP-BUSUI, R. et al. Prevalence of diabetic peripheral neuropathy and relation to glycemic control therapies at baseline in the BARI 2D cohort. **Journal of the Peripheral Nervous System**. v. 14, n. 1, p. 1-13, 2009.

ROSA, R. et al. Estimated hospitalizations attributable to Diabetes Mellitus within the public healthcare system in Brazil from 2008 to 2010 : study DIAPS 79. **Revista da Associação Médica Brasileira**. v. 60, n. 3, p. 222–230, 2014.

SANDS-LINCOLN, M.; GOING, S. B.; GARCIA, Relationship of sedentary behavior and physical activity to incident cardiovascular disease: results from the Women's Health Initiative. **Journal of the American College of Cardiology**. v. 61, n. 23, p. 2346–2354, 2014.

SARDINHA, L. B. et al. Sedentary Patterns, Physical Activity, and Cardiorespiratory Fitness in Association to Glycemic Control in Type 2

- Diabetes Patients. **Frontiers in Physiology**. v. 8, n. April, 2017.
- SARAIVA, J. F. K. et al. Diabetes mellitus no Brasil: características clínicas, padrão de tratamento e custos associados ao cuidado da doença. **Jornal Brasileiro de Economia da Saúde**. v. 8, n. 81, p. 80–90, 2016.
- SASAKI, J. E.; JOHN, D.; FREEDSON, P. S. Validation and comparison of ActiGraph activity monitors. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 14, n. 5, p. 411–416, 2011.
- SAWACHA, Z. et al. Abnormal muscle activation during gait in diabetes patients with and without neuropathy. **Gait and Posture**. v. 35, n. 1, p. 101–105, 2012.
- SCOTT, D. et al. Fall and Fracture Risk in Sarcopenia and Dynapenia With and Without Obesity: the Role of Lifestyle Interventions. **Current osteoporosis reports**, v. 13, n. 4, p. 235-244, 2015.
- SCHMID, H. Impacto Cardiovascular da Neuropatia Autonômica do Diabetes Mellitus atualização. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**. v. 51, n. 2, p. 232–243, 2007.
- SIGAL, R. J. et al. Physical activity/exercise and Type 2 diabetes A consensus statement from the American Diabetes Association. **Diabetes Care**, v. 29, n. 6, p. 1433-1438, 2006.
- SLUIK, D. et al. Physical Activity and Mortality in Individuals With Diabetes Mellitus: A Prospective Study and Meta-analysis. **Archives of internal medicine**, v. 172, n. 17, p. 1285–95, 2012.
- SMITH, A. G. et al. Lifestyle intervention for pre-diabetic neuropathy. **Diabetes care**, v. 29, n. 6, p. 1294-1299, 2006.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes: 2015-2016. São Paulo: GEN; 2016.
- SOHAL, T. et al. Barriers and facilitators for type-2 diabetes management in south asians: A systematic review. **PLoS ONE**. v. 10, n. 9, p. 1–15, 2015.
- SOUSA, T. DE et al. Baixo peso e dependência funcional em idosos institucionalizados de Uberlândia (MG). **Ciência & Saúde Coletiva**. v. 19, n. 8, p. 3513-3520, 2014.
- STEPHENSON, E. J.; HAWLEY, J. A. The Relationship between Exercise, Nutrition and Type 2 Diabetes. **Medicine and Sport Science**. v. 60, p. 1–10, 2014.
- STUDENSKI, S. et al. Gait Speed and Survival in Older Adults. **Jama**, v.

305, n. 1, p. 50, 2011.

TAPP, R & SHAW, J. Epidemiology of diabetic neuropathy. In: Tesfaye S, Boulton AJM (eds). *Diabetic Neuropathy*. Oxford: **Diabetes Library**. p. 1-8 2009.

TESFAYE, S.; HOSPITAL, R. H. Advances in the epidemiology , pathogenesis and management of diabetic peripheral neuropathy. **Diabetes/Metabolism Research and Reviews**. v. 28, Suppl 1, p. 8–14, 2012.

THALER-KALL, K. et al. Description of spatio-temporal gait parameters in elderly people and their association with history of falls : results of the population-based cross-sectional KORA-Age study. **BMC Geriatrics**. v.15, n. 32, 2015.

THI, R.; FRAN, J. Effectiveness of disease-management programs for improving diabetes care: a meta-analysis. **Canadian Medical Association** v.183, n. 2, 2011.

THOMPSON, H. J.; MCCORMICK, W. C.; KAGAN, S. H. Traumatic Brain Injury in Older Adults: Epidemiology, Outcomes, and Future Implications. **JAGS**. v. 54, n. 10, p. 1590–1595, 2006.

THYFAULT, J. P. et al. Physiology of Sedentary Behavior and Its Relationship to Health Outcomes. **HHS Public Access**. v. 47, n. 6, p. 1301–1305, 2015.

TIMAR, B. et al. 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**, v. 11, n. 4, p. e0154654, 2016a.

TIMAR, B. et al. Impact of neuropathy on the adherence to diabetes-related self-care activities: A cross-sectional study. **Patient Preference and Adherence**, v. 10, p. 1169–1175, 2016b.

TUDORACHE, V.; OANCEA, C.; AVRAM, C. Changes in physical activity in healthy people and COPD patients. **Wien Klin Wochenschr**. v. 126, p. 30–35, 2014.

TROST, S. G.; MCIVER, K. L.; PATE, R. R. Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v. 37, n. 11 SUPPL., p. 531–543, 2005.

VISSER, M.; SCHAAP, L. A. Consequences of Sarcopenia. **Clinics in Geriatric Medicine**, v. 27, n. 3, p. 387–399, 2011.

VAZ, M. M. et al. Postural control and functional strength in patients with type 2 diabetes mellitus with and without peripheral neuropathy. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**. v. 94, n. 12, p. 2465–2470,

2013.

VERGHESE, J. et al. Quantitative gait markers and incident fall risk in older adults. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**. v. 64, n. 8, p. 896–901, 2009.

ULUS, Y. et al. Reliability and validity of the Turkish version of the Falls Efficacy Scale International (FES-I) in community-dwelling older persons. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 54, n. 3, p. 429–433, 2012.

WALLACE, C. et al. Incidence of Falls , Risk Factors for Falls , and Fall-Related Fractures in Individuals With Diabetes and a Prior Foot Ulcer. **Diabetes Care**. v. 25, n. 11, 2002.

WAARD, E. A. C. et al.. Increased fracture risk in patients with type 2 diabetes mellitus: An overview of the underlying mechanisms and the usefulness of imaging modalities and fracture risk assessment tools. **Maturitas**, 2014.

WANG, T. et al. Type 2 diabetes mellitus is associated with increased risks of sarcopenia and pre-sarcopenia in Chinese elderly. **Scientific Reports**. p. 1–7, 2016a.

WANG, T. et al. Relevance of nerve conduction velocity in the assessment of balance performance in older adults with diabetes mellitus. **Disability and Rehabilitation**. 2016b.

WARREN, J. M. et al. Assessment of physical activity – a review of methodologies with reference to epidemiological research: a report of the exercise physiology section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. **European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation**.v. 17, n. 2. 2010.

WEN, C. P. et al. Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study. **The Lancet**, v. 378, p. 1244–1253, 2011.

WIJNDAELE, K. et al. Television viewing time independently predicts all-cause and cardiovascular mortality: the EPIC Norfolk study. **International Journal of Epidemiology**, v. 40, n. 1, p. 150-159, 2011.

ZHAO, X. et al. Extracts of Magnolia Species-Induced Prevention of Diabetic Complications: A Brief Review. **International Journal of Molecular Sciences**. v. 17, n 10. 2016.

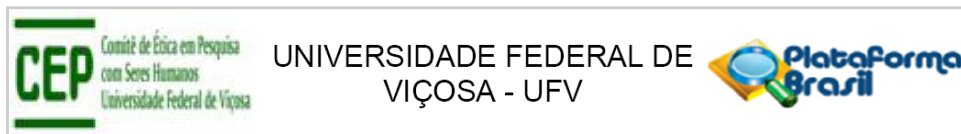
YANG, C.-P. et al. Cardiovascular Risk Factors Increase the Risks of Diabetic Peripheral Neuropathy in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus. **Medicine**. v. 94, n. 42, p. e1783, 2015.

YOUNG, W. R.; WILLIAMS, A. M. How fear of falling can increase fall-risk in older adults: Applying psychological theory to practical observations. **Gait & Posture**, v. 41, n. 1, p. 7–12, 2015.

YAU, R.K. et al. Diabetes and Risk of Hospitalized Fall Injury Among Older Adults. **Diabetes Care.** v. 36, 2013.

13. Anexos

13.1 Anexo 1, comitê de ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: COMPROMETIMENTO NEUROPÁTICO, NÍVEL DE COMPLICAÇÃO ARTERIAL PERIFÉRICA, AUTO-CUIDADO, QUALIDADE DE VIDA, PARÂMETROS DE EQUILÍBRIO E COMPORTAMENTOS ATIVOS E SEDENTÁRIOS EM PORTADORES DE DIABETES MELLITUS TIPO 2 COM POLINEUROPATIA SIMETRICA DISTAL

Pesquisador: Paulo Roberto dos Santos Amorim

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 59855516.0.0000.5153

Instituição Proponente: Departamento de Educação Física

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.800.679

Apresentação do Projeto:

O presente protocolo foi enquadrado como pertencente à Área Temática: Ciências da Saúde

Conforme resumo apresentado no formulário online da Plataforma:

Introdução: O diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é uma doença crônica não transmissível (DCNT) com várias comorbidades associadas, como: hipertensão arterial sistêmica (HAS), obesidade, dislipidemia e neuropatia. Considerando as DCNT, a neuropatia diabética (ND) é considerada a doença que deteriora maior quantidade de sistemas orgânicos, sendo sua manifestação mais frequente a polineuropatia diabética (PND). A PND é responsável por diversos distúrbios metabólicos e vasculares, influenciando assim o nível de atividade física habitual, padrão de marcha, comportamento sedentário, assim como aspectos psicológicos como ansiedade e consequentemente a qualidade de vida. **Objetivo:** Avaliar o nível de atividade física habitual, comportamento sedentário, níveis de depressão, ansiedade e qualidade de vida em portadores de DM2 em associação com PND do Centro Estadual de Atenção Especializado (CEAE) e sua relação com fatores de risco relacionados ao desenvolvimento da patologia. **Metodologia:** Os voluntários serão avaliados através de questionários e testes validados e específicos, nos seguintes aspectos:

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 36.570-900
UF: MG **Município:** VICOSA
Telefone: (31)3899-2492 **E-mail:** cep@ufv.br

Continuação do Parecer: 1.800.679

Antropometria, Qualidade de vida, Exames Bioquímicos, Níveis de Depressão e Ansiedade, Análise do Risco de Queda, Comprometimentos Neuropático e Arterial Periférico, Padrão de Marcha, Qualidade do Sono, Autocuidado, Nível de Atividade Física e Comportamento Sedentário. Resultados esperados: Acredita-se que os pacientes com maior comprometimento neuropático e maior tempo de manifestação da doença e idade demonstrarão menor nível de atividade física habitual; maior comportamento sedentário, maior comprometimento em relação ao padrão de marcha, menor qualidade do sono, maior comprometimento arterial periférico e menos propensos ao autocuidado, assim como, maiores índices de depressão e ansiedade em relação aos diabéticos sem neuropatia e controles saudáveis.

Objetivo da Pesquisa:

De acordo com os pesquisadores,

Objetivo primário: Avaliar o nível de atividade física habitual e comportamento sedentário em portadores de neuropatia diabética e sua associação com fatores de risco relacionados ao desenvolvimento do DM2.

Objetivo secundário:

1) Relacionar o nível de atividade física habitual e comportamento sedentário com: O autocuidado de portadores de neuropatia diabética; O risco de queda; Os parâmetros de condução nervosa dos nervos peroneal e sural; A doença arterial periférica; Os parâmetros de equilíbrio estático e dinâmico; Os parâmetros relacionados a marcha; As complicações relacionadas a neuropatia diabética; Os parâmetros metabólicos; A composição corporal; Os níveis de estresse e dor; A qualidade do sono. 2) Avaliar os níveis de estresse e dor através do questionário e escala analógica visual, respectivamente; 3) Comparar todos os parâmetros aferidos entre portadores de DM2 com neuropatia, portadores de DM2 sem neuropatia e controle saudáveis da mesma faixa etária.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os pesquisadores apresentam no formulário online da Plataforma os seguintes Riscos: Os procedimentos antropométricos de mensuração das dobras cutâneas, poderão gerar mínimo desconforto de compressão do aparelho, contudo serão realizados por um profissional treinado para minimizar o desconforto. As medidas antropométricas e a aplicação dos questionários serão realizadas em local apropriado, sem a presença de estranhos, havendo somente a presença do avaliado, avaliador e no máximo um auxiliar, diminuindo assim o risco de inibição. A pesquisa pode também provocar um desconforto pelo tempo exigido ou até um constrangimento pelo teor dos questionamentos. No entanto, a equipe envolvida no estudo tentará minimizar os riscos com

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 36.570-900
UF: MG **Município:** VICOSA
Telefone: (31)3899-2492 **E-mail:** cep@ufv.br

atendimento individual e humanizado pautado no respeito e atenção com os pacientes. Você poderá, caso queira, simplesmente não responder determinada pergunta.

e os seguintes Benefícios: Irão receber um relatório com os resultados dos testes e os resultados finais do estudo. Caso seja encontrada qualquer anormalidade, o voluntário será encaminhado para um profissional específico para o tratamento. Os resultados do presente estudo também poderão auxiliar a compreender melhor como a atividade física e o comportamento sedentário influenciam nos parâmetros de saúde relacionados a polineuropatia diabética.

Avaliação: Os riscos e os benefícios estão descritos conforme orientação sobre pesquisa com seres humanos descritas na Resolução 466/12 do CNS.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O presente estudo pretende avaliar o nível de atividade física habitual e comportamento sedentário em portadores de neuropatia diabética e sua associação com fatores de risco relacionados ao desenvolvimento do DM2.

Para tanto, propõe-se utilizar questionários validados e adaptados para a cultura brasileira, NeuroQOL e NorfolkQOL (TAYANA et al., 2011); (VINIK et al., 2005); (VINIK et al., 2014). Analisar o risco de queda, para isto será utilizado o teste da escala de Berg, validada e adaptada para a cultura brasileira (MIYAMOTO et al., 2004). A escala de Berg é usada para avaliar idosos e pacientes com déficit de equilíbrio independente da idade (BERG et al., 1989). Em associação com o teste, será aplicado a escala Falls Efficacy Scale-International validada e

adaptada culturalmente para medo de queda (FES-I-Brasil), (CAMARGOS et al., 2010). Analisar o comprometimento neuropático, para isto será aplicado o escore de sintomas neuropáticos (ESN) em associação com o escore de comprometimento neuropático (ECN). Analisar o Nível de complicação arterial periférica, para isto será utilizado o Índice Tornozelo-Braquial, sendo um método padrão não invasivo para o diagnóstico na prática clínica (HIRSCH et al., 2006). Analisar a marcha, para isto será feita por análise de cinemática em 3 dimensões, sendo essa considerada o padrão-ouro (MCLEAN et al., 2005). Será analisada a oscilação ântero-posterior do tornozelo por meio de variação angular em conjunto com a análise de força isométrica dos dorsiflexores e plantiflexores do tornozelo pelo dinamômetro portátil (Modelo DD-300 Instrutherm, São Paulo, Brasil) (REZENDE et al., 2013). Analisar o Nível atividade física e comportamento sedentário, para isto serão mensurados pelo acelerômetro tri-axial Actigraph, modelo GT3X. O acelerômetro será utilizado em cima da crista ilíaca superior por um período de 7 dias consecutivos. Analisar o

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 36.570-900
UF: MG **Município:** VICOSA
Telefone: (31)3899-2492 **E-mail:** cep@ufv.br

Continuação do Parecer: 1.800.679

Autocuidado relacionado ao diabetes, para isto será aplicado o questionário de cuidados do diabetes. Esse é um instrumento simples e validado para a população brasileira, sua composição apresenta 3 itens relacionados aos cuidados com o pé diabético (MICHELS et al., 2010). Em associação, será também utilizado o questionário de interpretação da neuropatia diabética validado para nossa cultura (MATOS, 2015) (VILEIKYTE et al., 2006). Analisar o Diagnóstico da neuropatia diabética, para isto será realizado por um médico neurologista por eletroneuromiografia (EMG) através do aparelho eletroneuromiógrafo, fabricante Nihon-Kohden, modelo Neuropack S1, MEB 9400K. Analisar o Nível de depressão e ansiedade, para isto serão avaliados pelos instrumentos inventário de ansiedade de Beck e inventário de depressão de Beck, ambos validados para população brasileira (GOMES-OLIVEIRA et al., 2012) (QUINTÃO et al., 2013). Analisar a qualidade do sono, para isto será utilizado o índice de qualidade de sono de pittsburgh, validado para população brasileira (BUYSSE., et al 1989) (BERTOLAZI et al., 2011). Avaliar a composição corporal e parâmetros metabólicos. Avaliar da composição corporal através das porcentagens de massa magra e gorda que serão mensuradas por segmento corporal pelo equipamento Dualenergy X-ray Absorptiometry (DEXA). Serão também mensurados a perímetria abdominal, de cintura e quadril e a massa corporal. Serão medidas 7 dobras cutâneas, tríceps (DC.TR), bíceps (DC.BI), subescapular (DC.SE), peitoral (DC.PT), axilar média, supra-iliaca, abdominal e perna média (JACKSON & POLLOCK 1978). Analisar os parâmetros metabólicos que serão verificados os resultados dos exames de sangue dos últimos 6 meses dos pacientes (presentes no prontuário): perfil lipídico (LDL-c, HDL-c, colesterol total e triglicerídeos), perfil glicêmico (HbA1C, glicemia pós prandial e glicemia de jejum), insulina de jejum e índice de resistência a insulina (HOMA-IR).

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os pesquisadores apresentaram os seguintes documentos:

1-TCLE

2-Autorização do médico

3-Questionários

Considerações sobre os documentos: Todos os termos apresentados estão de acordo com as recomendações sobre pesquisas com seres humanos seguindo as orientações da Resolução 466/12 do CNS

Recomendações:

Quando da coleta de dados, o TCLE deve ser elaborado em duas vias, rubricado em todas as suas páginas e assinado, ao seu término, pelo convidado a participar da pesquisa, bem como pelo

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes	
Bairro: Campus Universitário	CEP: 36.570-900
UF: MG	Município: VICOSA
Telefone: (31)3899-2492	E-mail: cep@ufv.br

Continuação do Parecer: 1.800.679

pesquisador responsável, ou pessoa(s) por ele delegada(s), devendo todas as assinaturas constar na mesma folha.

Não é necessário apresentar os TCLEs assinados ao CEP/UFV. Uma via deve ser mantida em arquivo pelo pesquisador e a outra é do participante da pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado para coleta de dados se iniciar após 01/11/2016.

Considerações Finais a critério do CEP:

Ao término da pesquisa é necessário apresentar, via notificação, o Relatório Final (modelo disponível no site www.cep.ufv.br). Após ser emitido o Parecer Consubstanciado de aprovação do Relatório Final, deve ser encaminhado, via notificação, o Comunicado de Término dos Estudos.

Projeto analisado durante a 8ª reunião de 2016, realizada no dia 06 de outubro de 2016.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_782041.pdf	17/10/2016 11:22:58		Aceito
Outros	CartaResposta.odt	17/10/2016 11:22:03	Paulo Roberto dos Santos Amorim	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEmodificado.doc	17/10/2016 11:20:00	Paulo Roberto dos Santos Amorim	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRostonova.pdf	12/09/2016 10:16:17	Paulo Roberto dos Santos Amorim	Aceito
Outros	questionarioQVNeuropatia.docx	09/09/2016 15:46:47	Paulo Roberto dos Santos Amorim	Aceito
Outros	QuestionarioRiscodequedas.docx	09/09/2016 15:42:02	Paulo Roberto dos Santos Amorim	Aceito
Outros	QuestionarioSinaisesintomasneuropatia.docx	09/09/2016 15:41:22	Paulo Roberto dos Santos Amorim	Aceito
Outros	questionarioAutocuidado.docx	09/09/2016 15:40:30	Paulo Roberto dos Santos Amorim	Aceito
Outros	questionarioDepressao.docx	09/09/2016 15:39:50	Paulo Roberto dos Santos Amorim	Aceito
Outros	questionarioAnsiedade.docx	09/09/2016 15:38:48	Paulo Roberto dos Santos Amorim	Aceito
Outros	questionarioEscalaBerg.docx	09/09/2016 15:36:50	Paulo Roberto dos Santos Amorim	Aceito

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 36.570-900
UF: MG **Município:** VICOSA
Telefone: (31)3899-2492 **E-mail:** cep@ufv.br

Continuação do Parecer: 1.800.679

Outros	questionarioSono.docx	09/09/2016 15:34:52	Paulo Roberto dos Santos Amorim	Aceito
Outros	autoriza_medico.docx	01/09/2016 17:32:35	Paulo Roberto dos Santos Amorim	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	01/09/2016 17:29:17	Paulo Roberto dos Santos Amorim	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_completo.doc	01/09/2016 17:28:12	Paulo Roberto dos Santos Amorim	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

VICOSA, 01 de Novembro de 2016

Assinado por:
HELEN HERMANA MIRANDA HERMSDORFF
(Coordenador)

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 36.570-900
UF: MG **Município:** VICOSA
Telefone: (31)3899-2492 **E-mail:** cep@ufv.br

13.2 Anexo 2, termo de consentimento livre e esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Campus Universitário – Viçosa, MG –

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TCLE confeccionado em observância à Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 , do Conselho Nacional de Saúde.

TÍTULO DO PROJETO: COMPROMETIMENTO NEUROPÁTICO, NÍVEL DE COMPLICAÇÃO ARTERIAL PERIFÉRICA, AUTO-CUIDADO, QUALIDADE DE VIDA, PARÂMETROS DE EQUILÍBRIO E COMPORTAMENTOS ATIVOS E SEDENTÁRIOS EM PORTADORES DE *DIABETES MELLITUS* TIPO 2 COM POLINEUROPATIA SIMETRICA DISTAL

COORDENADORES DA PESQUISA (Pesquisadores responsáveis): *Prof. Dr. Paulo Roberto dos Santos Amorim, Departamento de Educação Física, (31)38994396, (31) 998470000 , e Profa. Dra. Luciana Moreira Lima, Departamento de Medicina e Enfermagem/UFV, (31) 3899-3905, (31) 9996-3384, luciana.lima@ufv.br*

EQUIPE PRINCIPAL DE TRABALHO:

Pesquisadores corresponsáveis	<i>Dr. Lucas Villas Boas Magalhaes, Dep. de Medicina e Enfermagem UFV, Tel. 3899 – 3905 – lucvmag@yahoo.com.br</i>	Prof. Dr. João Carlos Bouzas Marins, Dep. de Educação Física/UFV, Tel.: (31) 3899- 2076 – jcbouzas@ufv.br
Pesquisadores Auxiliares	Yuri de Lucas Xavier Martins – Mestrando em Educação Física, (31) 99247-4328 – yuri.martins@ufv.br	Guilherme Pereira Oliveira – Mestrando em Educação Física, (31) 99169-1119 guilhermepo19@gmail.com
	Profa. Dra. Amanda Piaia Silvatti, <i>Dep. de Educação Física/UFV, Tel.: (31) 3899- 4386</i>	

Você está sendo convidado(a) a participar desse estudo cujo objetivo é avaliar o nível de atividade física habitual e comportamento sedentário em portadores de neuropatia diabética e sua associação com diversos fatores relacionados à saúde.

Sua colaboração neste estudo é MUITO IMPORTANTE, mas a decisão de participar é VOLUNTÁRIA, o que significa que o(a) senhor(a) terá o direito de decidir se quer ou não participar, ou mesmo recusar de participar de alguma parte do estudo em especial. Também poderá desistir de participar do estudo em qualquer momento.

CONFIDENCIALIDADE DOS DADOS E ANONIMATO

Garantimos que será mantida a CONFIDENCIALIDADE das informações e o ANONIMATO. Ou seja, o seu nome não será mencionado em qualquer hipótese ou circunstância, mesmo em publicações científicas. Informamos que os resultados obtidos irão compor uma base de dados que poderão ser utilizados em outros estudos desenvolvidos pelo grupo responsável de pesquisadores da Universidade Federal de Viçosa.

PROCEDIMENTOS DA DINÂMICA DO ESTUDO QUE ESTARÁ SENDO REALIZADO

A dinâmica do estudo corresponderá a 1 visita na UFV com tempo aproximado de 3 horas. A visita consiste em responder questionários relacionados a qualidade de vida, comprometimento neuropático e autocuidado relacionado ao diabetes no Laboratório de Performance Humana (LAPEH-UFV), assim como realizar a avaliação de medidas corporais e composição corporal (DXA) na Divisão de Saúde da UFV. O participante receberá um aparelho chamado acelerômetro que afere o nível de atividade física, juntamente com as orientações para o uso. O aparelho ficará com o participante por 7 dias consecutivos. Em seguida será previsto o preenchimento dos questionários relacionados a depressão, ansiedade, qualidade do sono e risco de queda, assim como teste de análise do risco queda e análise de marcha no Laboratório de Biomecânica. Os participantes serão assistidos com transporte para os locais de coleta de dados, sem qualquer custo. Todos esses testes serão totalmente gratuitos, realizados por profissionais capacitados e por pesquisadores desse estudo. Os testes serão realizados em sala reservada, estando somente o avaliado, o avaliador e se caso necessário mais um auxiliar.

INFORMAÇÕES FINANCEIRAS

Os pesquisadores deixam claro que não haverá nenhuma compensação financeira por participar do estudo, ou custos de transporte, exceto o previsto entre os diferentes departamentos, e de alimentação. Também não será exigido por parte do avaliado nenhuma cobrança financeira por estar participando do estudo.

São considerados como benefícios de sua participação:

Você irá receber um relatório com os resultados dos seus testes e os resultados finais do estudo. Caso seja encontrada qualquer anormalidade, você será encaminhado para um profissional específico para o tratamento. Os resultados do presente estudo também poderão auxiliar a compreender melhor como a atividade física e o

comportamento sedentário influenciam nos parâmetros de saúde relacionados a polineuropatia diabética.

Quanto aos riscos de participação do Estudo:

Os procedimentos antropométricos de mensuração das dobras cutâneas, poderão gerar mínimo desconforto de compressão do aparelho, contudo serão realizados por um profissional treinado para minimizar o desconforto. As medidas antropométricas e a aplicação dos questionários serão realizadas em local apropriado, sem a presença de estranhos, havendo somente a presença do avaliado, avaliador e no máximo um auxiliar, diminuindo assim o risco de inibição. A pesquisa pode também provocar um desconforto pelo tempo exigido ou até um constrangimento pelo teor dos questionamentos. No entanto, a equipe envolvida no estudo tentará minimizar os riscos com atendimento individual e humanizado pautado no respeito e atenção com os pacientes. Você poderá, caso queira, simplesmente não responder determinada pergunta.

DÚVIDAS SOBRE O ESTUDO

Em caso de dúvida o senhor poderá entrar em contato com a Prof. Dr. Paulo Roberto dos Santos Amorim (31) 38994396, do Departamento de Educação Física ou a Prof. Dra. Luciana Moreira Lima (31)38993905, do Departamento de Medicina e Enfermagem, ambos da Universidade Federal de Viçosa e coordenadores da pesquisa. e-mail: Prof. Luciana - , Prof. Paulo –

Para que possamos manter contato posteriormente, mandando informações sobre seus resultados, gostaríamos caso tenha interesse em preencher os seguintes dados:

[] Não tenho interesse de receber os resultados. [] Tenho interesse de ter minhas informações.

Nome: _____ Data de nascimento: _____
__/__/__ Sexo: __ Nacionalidade: _____ Telefone: _____ e-mail: _____
Endereço: _____
Bairro: _____
Cidade: _____ Estado: _____ CEP: _____

Eu, _____, declaro estar esclarecido(a) sobre os termos apresentados quanto aos objetivos, dinâmica do estudo, confidencialidade de meus dados, benefícios e riscos, além da possibilidade de recusar minha participação parcial do estudo, ou mesmo solicitar minha exclusão posteriormente. Também fui esclarecido de todas as dúvidas. Fui informado e autorizo que meus dados registrados em meu prontuário, ou decorrente de amostras coletadas/armazenadas sejam usados para compor futuros estudos de levantamento estatístico de prevalência de certas doenças. Fui orientado também pelos pesquisadores que poderei compor um grupo especial do estudo denominado “controle”, realizando as avaliações indicadas pelos pesquisadores. Desta forma, consinto por minha livre e espontânea vontade, em participar desta pesquisa e assino o presente documento em duas vias de igual teor e forma, ficando uma em minha posse. Para qualquer dúvida ou queixa geral sobre esse estudo poderei entrar em contato com o seguinte setor: Comitê

de ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa, CEP/UFV, localizada no Prédio Arthur Bernardes, ou pelo e-mail cep@ufv.br , pelo site www.cep.ufv.br ou ainda pelo telefone: (31) 3899-2492.

Viçosa, ___/___/___

(Assinatura do pesquisador responsável)

(Assinatura do participante)

13.3 Anexo 3, marcação dos pontos pelos membros inferiores e pelve

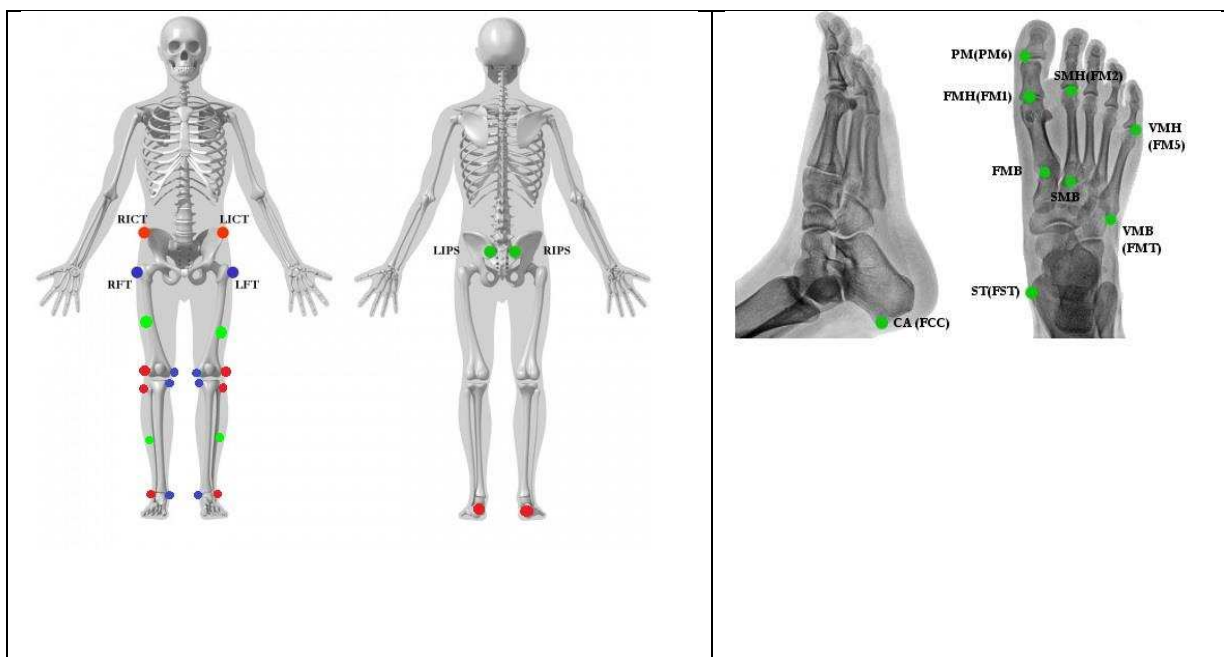
NOME:

IDADE:

ESTATURA:

PROTOCOLO PARA ANÁLISE CINEMÁTICA DA MARCHA

MODELO DE MARCAÇÃO



- AZUL: MARCADORES SÓ PARA A TOMADA ESTÁTICA (PODEM SER RETIRADOS)
- VERDE: MARCADORES TRACKING
- VERMELHO: MARCADORES TRACKING E DEFINIÇÃO SEGMENTO

NÚMERO DE MARCADORES

- 40 MARCADORES, TODOS LOCALIZADOS NOS MEMBROS INFERIORES
 - Espinha ílica ântero-superior
 - Espinha ílica pósterio-superior
 - Trocânter
 - Ponto geométrico: meio da coxa
 - Epicôndilo lateral do fêmur
 - Epicôndilo medial fêmur
 - Ponto geométrico: meio da perna
 - Maléolo medial da tíbia
 - Maléolo lateral da fíbula
 - Cabeça da fíbula

13.4 Anexo 4, Escala de Berg

BRAZILIAN-PORTUGUESE VERSION OF THE BERG BALANCE SCALE

Escala de equilíbrio funcional de Berg - Versão Brasileira

Nome _____ Data _____
Local _____ Avaliador _____

Descrição do item ESCORE (0-4)

1. Posição sentada para posição em pé _____
 2. Permanecer em pé sem apoio _____
 3. Permanecer sentado sem apoio _____
 4. Posição em pé para posição sentada _____
 5. Transferências _____
 6. Permanecer em pé com os olhos fechados _____
 7. Permanecer em pé com os pés juntos _____
 8. Alcançar a frente com os braços estendidos _____
 9. Pegar um objeto do chão _____
 10. Virar-se para olhar para trás _____
 11. Girar 360 graus _____
 12. Posicionar os pés alternadamente no degrau _____
 13. Permanecer em pé com um pé à frente _____
 14. Permanecer em pé sobre um pé _____
- Total _____

Instruções gerais

Por favor, demonstrar cada tarefa e/ou dar as instruções como estão descritas. Ao pontuar, registrar a categoria de resposta mais baixa, que se aplica a cada item.

Na maioria dos itens, pede-se ao paciente para manter uma determinada posição durante um tempo específico. Progressivamente mais pontos são deduzidos, se o tempo ou a distância não forem atingidos, se o paciente precisar de supervisão (o examinador necessita ficar bem próximo do paciente) ou fizer uso de apoio externo ou receber ajuda do examinador. Os pacientes devem entender que eles precisam manter o equilíbrio enquanto realizam as tarefas. As escolhas sobre qual perna ficar em pé ou qual distância alcançar ficarão a critério do paciente. Um julgamento pobre irá influenciar adversamente o desempenho e o escore do paciente.

Os equipamentos necessários para realizar os testes são um cronômetro ou um relógio com ponteiro de segundos e uma régua ou outro indicador de: 5; 12,5 e 25 cm. As cadeiras utilizadas para o teste devem ter uma altura adequada. Um banquinho ou uma escada (com degraus de altura padrão) podem ser usados para o item 12.

1. Posição sentada para posição em pé

Instruções: Por favor, levante-se. Tente não usar suas mãos para se apoiar.

- () 4 capaz de levantar-se sem utilizar as mãos e estabilizar-se independentemente
- () 3 capaz de levantar-se independentemente utilizando as mãos
- () 2 capaz de levantar-se utilizando as mãos após diversas tentativas
- () 1 necessita de ajuda mínima para levantar-se ou estabilizar-se
- () 0 necessita de ajuda moderada ou máxima para levantar-se

2. Permanecer em pé sem apoio

Instruções: Por favor, fique em pé por 2 minutos sem se apoiar.

- () 4 capaz de permanecer em pé com segurança por 2 minutos
- () 3 capaz de permanecer em pé por 2 minutos com supervisão
- () 2 capaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio
- () 1 necessita de várias tentativas para permanecer em pé por 30 segundos sem apoio
- () 0 incapaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio

Se o paciente for capaz de permanecer em pé por 2 minutos sem apoio, dê o número total de pontos para o item No. 3. Continue com o item No. 4.

3. Permanecer sentado sem apoio nas costas, mas com os pés apoiados no chão ou num banquinho

Instruções: Por favor, fique sentado sem apoiar as costas com os braços cruzados por 2 minutos.

- 4 capaz de permanecer sentado com segurança e com firmeza por 2 minutos
- 3 capaz de permanecer sentado por 2 minutos sob supervisão
- 2 capaz de permanecer sentado por 30 segundos
- 1 capaz de permanecer sentado por 10 segundos
- 0 incapaz de permanecer sentado sem apoio durante 10 segundos

4. Posição em pé para posição sentada

Instruções: Por favor, sente-se.

- 4 senta-se com segurança com uso mínimo das mãos
- 3 controla a descida utilizando as mãos
- 2 utiliza a parte posterior das pernas contra a cadeira para controlar a descida
- 1 senta-se independentemente, mas tem descida sem controle
- 0 necessita de ajuda para sentar-se

5. Transferências

Instruções: Arrume as cadeiras perpendicularmente ou uma de frente para a outra para uma transferência em pivô. Peça ao paciente para transferir-se de uma cadeira com apoio de braço para uma cadeira sem apoio de braço, e vice-versa. Você poderá utilizar duas cadeiras (uma com e outra sem apoio de braço) ou uma cama e uma cadeira.

- 4 capaz de transferir-se com segurança com uso mínimo das mãos
- 3 capaz de transferir-se com segurança com o uso das mãos
- 2 capaz de transferir-se seguindo orientações verbais e/ou supervisão
- 1 necessita de uma pessoa para ajudar
- 0 necessita de duas pessoas para ajudar ou supervisionar para realizar a tarefa com segurança

6. Permanecer em pé sem apoio com os olhos fechados

Instruções: Por favor, fique em pé e feche os olhos por 10 segundos.

- 4 capaz de permanecer em pé por 10 segundos com segurança
- 3 capaz de permanecer em pé por 10 segundos com supervisão
- 2 capaz de permanecer em pé por 3 segundos
- 1 incapaz de permanecer com os olhos fechados durante 3 segundos, mas mantém-se em pé
- 0 necessita de ajuda para não cair

7. Permanecer em pé sem apoio com os pés juntos

Instruções: Junte seus pés e fique em pé sem se apoiar.

- 4 capaz de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por 1 minuto com segurança
- 3 capaz de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por 1 minuto com supervisão
- 2 capaz de posicionar os pés juntos independentemente e permanecer por 30 segundos
- 1 necessita de ajuda para posicionar-se, mas é capaz de permanecer com os pés juntos durante 15 segundos
- 0 necessita de ajuda para posicionar-se e é incapaz de permanecer nessa posição por 15 segundos

8. Alcançar a frente com o braço estendido permanecendo em pé

Instruções: Levante o braço a 90°. Estique os dedos e tente alcançar a frente o mais longe possível. (O examinador posiciona a régua no fim da ponta dos dedos quando o braço estiver a 90°. Ao serem esticados para frente, os dedos não devem tocar a régua. A medida a ser registrada é a distância que os dedos conseguem alcançar quando o paciente se inclina para frente o máximo que ele consegue. Quando possível, peça ao paciente para usar ambos os braços para evitar rotação do tronco).

- 4 pode avançar à frente mais que 25 cm com segurança
- 3 pode avançar à frente mais que 12,5 cm com segurança
- 2 pode avançar à frente mais que 5 cm com segurança
- 1 pode avançar à frente, mas necessita de supervisão
- 0 perde o equilíbrio na tentativa, ou necessita de apoio externo

9. Pegar um objeto do chão a partir de uma posição em pé

Instruções: Pegue o sapato/chinelo que está na frente dos seus pés.

- 4 capaz de pegar o chinelo com facilidade e segurança
- 3 capaz de pegar o chinelo, mas necessita de supervisão
- 2 incapaz de pegá-lo, mas se estica até ficar a 2-5 cm do chinelo e mantém o equilíbrio independentemente

- 1 incapaz de pegá-lo, necessitando de supervisão enquanto está tentando
- 0 incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não perder o equilíbrio ou cair

10. Virar-se e olhar para trás por cima dos ombros direito e esquerdo enquanto permanece em pé

Instruções: Vire-se para olhar diretamente atrás de você por cima do seu ombro esquerdo sem tirar os pés do chão. Faça o mesmo por cima do ombro direito.

(O examinador poderá pegar um objeto e posicioná-lo diretamente atrás do paciente para estimular o movimento)

- 4 olha para trás de ambos os lados com uma boa distribuição do peso
- 3 olha para trás somente de um lado, o lado contrário demonstra menor distribuição do peso
- 2 vira somente para os lados, mas mantém o equilíbrio
- 1 necessita de supervisão para virar
- 0 necessita de ajuda para não perder o equilíbrio ou cair

11. Girar 360 graus

Instruções: Gire-se completamente ao redor de si mesmo. Pausa. Gire-se completamente ao redor de si mesmo em sentido contrário.

- 4 capaz de girar 360 graus com segurança em 4 segundos ou menos
- 3 capaz de girar 360 graus com segurança somente para um lado em 4 segundos ou menos
- 2 capaz de girar 360 graus com segurança, mas lentamente
- 1 necessita de supervisão próxima ou orientações verbais
- 0 necessita de ajuda enquanto gira

12. Posicionar os pés alternadamente no degrau ou banquinho enquanto permanece em pé sem apoio

Instruções: Toque cada pé alternadamente no degrau/banquinho. Continue até que cada pé tenha tocado o degrau/banquinho quatro vezes.

- 4 capaz de permanecer em pé independentemente e com segurança, completando 8 movimentos em 20 segundos
- 3 capaz de permanecer em pé independentemente e completar 8 movimentos em mais que 20 segundos
- 2 capaz de completar 4 movimentos sem ajuda
- 1 capaz de completar mais que 2 movimentos com o mínimo de ajuda
- 0 incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não cair

13. Permanecer em pé sem apoio com um pé à frente

Instruções: (demonstre para o paciente) Coloque um pé diretamente à frente do outro na mesma linha; se você achar que não irá conseguir, coloque o pé um pouco mais à frente do outro pé e levemente para o lado.

- 4 capaz de colocar um pé imediatamente à frente do outro, independentemente, e permanecer por 30 segundos
- 3 capaz de colocar um pé um pouco mais à frente do outro e levemente para o lado, independentemente, e permanecer por 30 segundos
- 2 capaz de dar um pequeno passo, independentemente, e permanecer por 30 segundos
- 1 necessita de ajuda para dar o passo, porém permanece por 15 segundos
- 0 perde o equilíbrio ao tentar dar um passo ou ficar de pé

14. Permanecer em pé sobre uma perna

Instruções: Fique em pé sobre uma perna o máximo que você puder sem se segurar.

- 4 capaz de levantar uma perna independentemente e permanecer por mais que 10 segundos
- 3 capaz de levantar uma perna independentemente e permanecer por 5-10 segundos
- 2 capaz de levantar uma perna independentemente e permanecer por mais que 3 segundos
- 1 tenta levantar uma perna, mas é incapaz de permanecer por 3 segundos, embora permaneça em pé independentemente
- 0 incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não cair

- Escore total (Máximo = 56)

13.5 Anexo 5, FES-I-Brasil, medo de queda:

Escala de eficácia de quedas – Internacional – Brasil (FES-I-Brasil)				
Agora nós gostaríamos de fazer algumas perguntas sobre qual é sua preocupação a respeito da possibilidade de cair. Por favor, responda imaginando como você normalmente faz a atividade. Se você atualmente não faz a atividade (por ex. alguém vai às compras para você), responda de maneira a mostrar como você se sentiria em relação a quedas se você tivesse que fazer essa atividade. Para cada uma das seguintes atividades, por favor, marque o quadradinho que mais se aproxima de sua opinião sobre o quão preocupado você fica com a possibilidade de cair, se você fizesse esta atividade.				
	Nem um pouco preocupado	Um pouco preocupado	Muito preocupado	Extremamente preocupado
	1	2	3	4
1. Limpando a casa (ex: passar pano, aspirar ou tirar a poeira)	1	2	3	4
2. Vestindo ou tirando a roupa	1	2	3	4
3. Preparando refeições simples	1	2	3	4
4. Tomando banho	1	2	3	4
5. Indo às compras	1	2	3	4
6. Sentando ou levantando de uma cadeira	1	2	3	4
7. Subindo ou descendo escadas	1	2	3	4
8. Caminhando pela vizinhança	1	2	3	4
9. Pegando algo acima de sua cabeça ou do chão	1	2	3	4
10. Indo atender o telefone antes que pare de tocar	1	2	3	4
11. Andando sobre superfície escorregadia (ex: chão molhado)	1	2	3	4
12. Visitando um amigo ou parente	1	2	3	4
13. Andando em lugares cheios de gente	1	2	3	4
14. Caminhando sobre superfície irregular (com pedras, esburacada)	1	2	3	4
15. Subindo ou descendo uma ladeira	1	2	3	4
16. Indo a uma atividade social (ex: ato religioso, reunião de família ou encontro no clube)	1	2	3	4

11.6 Anexo 6, questionário de atividades de autocuidado do diabetes (QAAD):

1. ALIMENTAÇÃO GERAL							
1.1 Em quantos dos últimos SETE DIAS seguiu uma dieta saudável?	0	1	2	3	4	5	6 7
1.2 Durante o último mês, QUANTOS DIAS POR SEMANA, em média, seguiu a orientação alimentar, dada por um profissional de saúde (médico, enfermeiro, nutricionista)?	0	1	2	3	4	5	6 7
2. ALIMENTAÇÃO ESPECÍFICA							
2.1 Em quantos dos últimos SETE DIAS comeu cinco ou mais porções de frutas e/ou vegetais?	0	1	2	3	4	5	6 7
2.2 Em quantos dos últimos SETE DIAS comeu alimentos ricos em gordura, como carnes vermelhas ou alimentos com leite integral ou derivados?	0	1	2	3	4	5	6 7
2.3 Em quantos dos últimos sete dias comeu doces?	0	1	2	3	4	5	6 7
3. ATIVIDADE FÍSICA							
3.1 Em quantos dos últimos SETE DIAS realizou atividade física durante pelo menos 30 minutos (minutos totais de atividade contínua, inclusive andar)?	0	1	2	3	4	5	6 7
3.2 Em quantos dos últimos SETE DIAS praticou algum tipo de exercício físico específico (nadar, caminhar, andar de bicicleta), sem incluir suas atividades em casa ou em seu trabalho?	0	1	2	3	4	5	6 7
4. MONITORIZAÇÃO DA GLICEMIA							
4.1 Em quantos dos últimos SETE DIAS avaliou o açúcar no sangue?	0	1	2	3	4	5	6 7
4.2 Em quantos dos últimos SETE DIAS avaliou o açúcar no sangue o número de vezes recomendado pelo médico ou enfermeiro?	0	1	2	3	4	5	6 7
5. CUIDADOS COM OS PÉS							
5.1 Em quantos dos últimos SETE DIAS examinou os seus pés?	0	1	2	3	4	5	6 7
5.2 Em quantos dos últimos SETE DIAS examinou dentro dos sapatos antes de calçá-los?	0	1	2	3	4	5	6 7
5.3 Em quantos dos últimos SETE DIAS secou os espaços entre os dedos dos pés depois de lavá-los?	0	1	2	3	4	5	6 7
6. MEDICAÇÃO							
6.1 Em quantos dos últimos SETE DIAS tomou seus medicamentos do diabetes, conforme foi recomendado? OU (se insulina e comprimidos):	0	1	2	3	4	5	6 7
6.2 Em quantos dos últimos SETE DIAS tomou suas injeções de insulina, conforme foi recomendado?	0	1	2	3	4	5	6 7
6.3 Em quantos dos últimos SETE DIAS tomou o número indicado de comprimidos do diabetes?	0	1	2	3	4	5	6 7
7. TABAGISMO							
7.1 Você fumou um cigarro – ainda que só uma tragada – durante os últimos sete dias? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim							
7.2 Se sim, quantos cigarros fuma, habitualmente, num dia? Número de cigarros: _____							
7.3 Quando fumou o seu último cigarro?							
<input type="checkbox"/> Nunca fumou							
<input type="checkbox"/> Há mais de dois anos atrás							
<input type="checkbox"/> Um a dois anos atrás							
<input type="checkbox"/> Quatro a doze meses atrás							
<input type="checkbox"/> Um a três meses atrás							
<input type="checkbox"/> No último mês							
<input type="checkbox"/> Hoje							

11.7 Anexo 7, Escore de sintomas neuropáticos (ESN):

Escore de Sintomas Neuropáticos (ESN)

Original: Young MJ, Boulton AJM, Macleod AF e cols.
 Tradução: Moreira RO, Castro AP, Papelbaum M e cols.

- | | | |
|--|---|-----------------------|
| 1. O senhor(a) tem experimentado dor ou desconforto nas pernas? | <input type="checkbox"/> Se NÃO, interromper a avaliação
<input type="checkbox"/> Se SIM, continuar a avaliação | |
| 2. Que tipo de sensação mais te incomoda?
(Descrever os sintomas se o paciente não citar nenhum destes) | <input type="checkbox"/> Queimação, dormência ou formigamento
<input type="checkbox"/> Fadiga, câimbras ou prurido | 2 pts
1 pt |
| 3. Qual a localização mais freqüente desse(a) (sintoma descrito)? | <input type="checkbox"/> Pés
<input type="checkbox"/> Panturrilha
<input type="checkbox"/> Outra localização | 2 pts
1 pt
0 pt |
| 4. Existe alguma hora do dia em que este(a) (sintoma descrito) aumenta de intensidade? | <input type="checkbox"/> Durante a noite
<input type="checkbox"/> Durante o dia e a noite
<input type="checkbox"/> Apenas durante o dia | 2 pts
1 pt
0 pt |
| 5. Este(a) (sintoma descrito) já o(a) acordou durante a noite? | <input type="checkbox"/> Sim
<input type="checkbox"/> Não | 1 pt
0 pt |
| 6. Alguma manobra que o(a) senhor(a) o realiza é capaz de diminuir este(a) (sintoma descrito)?
(Descrever as manobras para o paciente se ele não citar nenhuma delas) | <input type="checkbox"/> Andar
<input type="checkbox"/> Ficar de pé
<input type="checkbox"/> Sentar ou deitar | 2 pts
1 pt
0 pt |

Escore Total: _____ Classificação: Leve / Moderado / Grave

Um escore de 3-4 implica em sintomas leves, 5-6 sintomas moderados e 7-9 sintomas graves.

11.8 Anexo 8, folha de produtividade:

MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

	
Universidade Federal de Viçosa Departamento de Educação Física	Universidade Federal de Juiz de Fora Faculdade de Educação Física e Desportos

FOLHA DE ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO CURSO**1. PARTICIPAÇÃO EM ARTIGOS COMPLETOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS**

TEIXEIRA, ROBSON BONOTO ; MARINS, JOÃO CARLOS BOUZAS ; AMORIM, PAULO ROBERTO SANTOS ; TEOLDO, ISRAEL ; CUPEIRO, ROBERTO ; ANDRADE, MARCELO ODILON CABRAL DE ; MARTINS, **YURI DE LUCAS XAVIER** ; CASTILHO, POLLYANA DE REZENDE ; MAGALHÃES, DANIEL DEMÉTRIO ; PALOTAS, ANDRÉS ; LIMA, LUCIANA MOREIRA . Evaluating the effects of exercise on cognitive function in hypertensive and diabetic patients using the mental test and training system. WORLD JOURNAL OF BIOLOGICAL PSYCHIATRY **JCR**, 2017.

Origem:

- Trabalho originário de disciplina do mestrado: **EFI 792**
 Trabalho originário do texto da dissertação.
 Trabalho originário de outras parcerias

2. PARTICIPAÇÃO EM ARTIGOS ACEITOS EM PERIÓDICOS**Origem:**

- Trabalho originário de disciplina do mestrado: **EFI 792**
 Trabalho originário do texto da dissertação.
 Trabalho originário de outras parcerias

3. PARTICIPAÇÃO EM ARTIGOS SUBMETIDOS EM PERIÓDICOS

AUTORES: Yuri Xavier Martins, João Bouzas Marins, Carlos Gabriel de Lade, Robson Bonoto Teixeira, Luciana Moreira Lima, Paulo Roberto Amorim

TÍTULO: PREVALÊNCIA DOS PARÂMETROS DA SÍNDROME E PRÉ SÍNDROME METABÓLICA EM PACIENTES DIABÉTICOS ATIVOS E NÃO ATIVOS FISICAMENTE

REVISTA: Pensar a Prática

Origem:

Trabalho originário de disciplina do mestrado: EFI 792

Trabalho originário do texto da dissertação.

Trabalho originário de outras parcerias

4. LIVROS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS

5. PARTICIPAÇÃO EM CAPÍTULOS DE LIVROS PUBLICADOS

6. PARTICIPAÇÃO EM JORNAIS DE NOTÍCIAS OU REVISTAS

7. PARTICIPAÇÃO EM CONGRESSOS, SEMINÁRIOS, CURSOS, SIMPÓSIOS COMO PALESTRANTE

8. RESUMOS PUBLICADOS EM ANAIS DE CONGRESSOS

1. TEIXEIRA, R. B. ; MARTINS, J. C. B. ; COSTA, I. T. ; ANDRADE, M. O. ; **MARTINS, Y. L. X.** ; LIMA, L. M. . Mental Test and Training System (MTTS) Em pacientes com diabetes e hipertensão após o programa de treinamento físico supervisionado. In: 13º Congresso Sabincor, 2015, Juiz de Fora. 13º Congresso Sabincor, 2015.

2. VIEIRA, B. R. ; MARTINS, Y. L. X. ; MOREIRA, S. P. L. ; LADE, C. G. ; MARINS, J. C. B. Perfil antropométrico de pacientes hipertensos e diabéticos participantes do programa de exercícios supervisionados do Centro Hiperdia de Viçosa/MG. In: 13º Congresso Sabincor, 2015, Juiz de Fora. 13º Congresso Sabincor, 2015.

3. **MARTINS, Y. L. X.**; LADE, C. G. ; TEIXEIRA, R. B. ; VIEIRA, B. R. ; NASCIMENTO, F. R. ; AMORIM, P. R. S. . Prevalência de dislipidemia em pacientes diabéticos participantes do programa de exercício do centro Hiperdia de Viçosa/MG. In: 13º Congresso Sabincor, 2015, Juiz de Fora. 13º Congresso Sabincor, 2015.

9. VISITAS TÉCNICAS, INTERCÂMBIOS OU ESTÁGIOS

10. ORIENTAÇÕES

Nome do Aluno: ANDRÉ GIL ALCON

Título do Trabalho: REVISÃO INTEGRATIVA: SALA DE ESPERA COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE

André Gil Alcon. Sala de espera como instrumento de educação em saúde. 2016. 21 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física), Departamento de Educação Física, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, 2016. (Coorientador).

Nome da Aluna: TAÍS SOUZA NUNES AGUILAR

Título do Trabalho: NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA EM PACIENTES DIABÉTICOS POR MÉTODO OBJETIVO

Taís Souza Nunes Aguilár. Nível de atividade física em pacientes diabéticos por método objetivo. 2016. 17 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física), Departamento de Educação Física, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, 2016. (Coorientador).

11. PARTICIPAÇÃO EM BANCAS

12. AULAS MINISTRADAS NA GRADUAÇÃO NA UFV OU UFJF

Nome da disciplina: EFI-218 (Fisiologia do Exercício I), Efeitos do exercício físico sobre o sistema imunológico

Carga horária: 2 horas

Data: 06 de maio de 2015

Nome da disciplina: EFI-218 (Fisiologia do Exercício I), Efeitos do exercício físico sobre o sistema imunológico

Carga horária: 2 horas

Data: 16 de novembro de 2016

Nome da disciplina: EFI 113 (Exercício e saúde) Nefropatia e atividade física

Carga horária: 2 horas

Nome da disciplina: Elaboração de gráficos

Carga horária: 1 hora