

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE CEILÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

CAROL LIMA BARROS

**ASSOCIAÇÃO ENTRE ASPECTOS FUNCIONAIS E QUALIDADE DE VIDA
DE PESSOAS COM DIABETES MELLITUS TIPO 2, SEGUNDO A
CLASSIFICAÇÃO DE SENSIBILIDADE POR DIFERENTES MÉTODOS**

BRASÍLIA, DF

2023

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE CEILÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**ASSOCIAÇÃO ENTRE ASPECTOS FUNCIONAIS E QUALIDADE DE VIDA
DE PESSOAS COM DIABETES MELLITUS TIPO 2, SEGUNDO A
CLASSIFICAÇÃO DE SENSIBILIDADE POR DIFERENTES MÉTODOS**

CAROL LIMA BARROS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação. Linha de pesquisa: Aspectos Biomecânicos e Funcionais Associados à Prevenção, Desempenho e Reabilitação.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Luiz Carregaro

Coorientadora: Profa. Dra. Luísiane de Ávila Santana

Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código Financeiro 001. A fonte de financiamento não teve nenhum envolvimento na concepção do estudo; na coleta, análise e interpretação dos dados; na redação do relatório; e na decisão de enviar o artigo para publicação.

Brasília, DF

2023

**ASSOCIAÇÃO ENTRE ASPECTOS FUNCIONAIS E QUALIDADE DE VIDA
DE PESSOAS COM DIABETES MELLITUS TIPO 2, SEGUNDO A
CLASSIFICAÇÃO DE SENSIBILIDADE POR DIFERENTES MÉTODOS**

Membros da banca examinadora para defesa de dissertação de Mestrado de
Carol Lima Barros, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Ciências da Reabilitação (PPGCR), da Faculdade de Ceilândia, Universidade
de Brasília, em 30 de outubro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rodrigo Luiz Carregaro (Presidente)
Universidade de Brasília (UnB)

Profa. Dra. Angélica Amorim Amato (Membro titular interno)
Universidade de Brasília (UnB)

Prof. Dr. Silvio Assis de Oliveira Júnior (Membro titular externo)
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

Profa. Dra. Fernanda Pasinato (Suplente)
Universidade de Brasília (UnB)

Dedico essa dissertação à Deus que em sua maravilhosa graça me proporcionou viver experiências que me trouxeram até aqui, sem Ele, eu nada seria. Dedico aos meus pais e minha irmã meus maiores incentivadores

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade de Brasília por fazer parte da minha formação e me proporcionar, não apenas um currículo robusto, mas também por me fazer amar a instituição e tudo que ela representa à sociedade. Por ter sido casa, desde quando meu avô foi servidor, até hoje presente na aquisição de mais um diploma.

Agradeço aos meus orientadores, ao prof. Rodrigo Luiz Carregaro pela grande oportunidade de ingressar no programa de mestrado desde a concepção do projeto, supervisão de todas as etapas, conferência de normas e prazos, projetos que realizamos em comum, apoio até nos momentos em que pensei em desistir mesmo após tantos percalços. Agradeço por poder fazer parte de um grupo de discentes acolhidos e abençoados pela sua orientação.

Agradeço à minha coorientadora, profa. Luisiane de Ávila Santana, que me acompanha desde a graduação em projetos dentro e fora da Universidade de Brasília, que me apresentou um mundo repleto de oportunidades tanto na produção científica quanto no cuidado às pessoas com doenças e comorbidades que encontram na fisioterapia um cuidado tão acolhedor. Agradeço pelas parcerias em projetos e produções científicas e a oportunidade de trabalhar com seus demais orientandos e parceiros de pesquisa de diferentes profissões e experiências.

Eu sou imensamente grata à minha família, em especial aos meus pais Flávio e Eunice e à minha irmã Iza que sempre me incentivaram a perseguir os meus sonhos, que apoiaram a minha jornada em busca de conhecimento, que sempre se orgulharam das minhas conquistas e com quem tenho o maior prazer de dividir tudo o que aprendi.

Agradeço aos colegas que conheci na concepção deste trabalho, em especial os profissionais maravilhosos do Centro Especializado em Diabetes, Obesidade e Hipertensão da Secretaria de Saúde, pois foi com a total colaboração deles que este projeto tomou forma e foi possível sua realização. Agradeço às instruções, aos ensinamentos que recebi, a colaboração e o acolhimento de todos os servidores do maior ao menor grau.

Agradeço aos professores do PPGCR que se dedicam incansavelmente em proporcionar ensino da maior qualidade, com amor e carisma, alguns que conheci desde a graduação, pude revê-los com muita satisfação e outros que conheci durante as aulas da pós graduação que muito me ensinaram sobre pesquisa científica.

A todos os meus amigos e colegas, dos mais entusiastas aos mais tímidos, aos que sempre me pediam atualização do status da dissertação e sempre se orgulharam muito da minha trajetória, o meu muito obrigada.

SUMÁRIO

RESUMO	9
ABSTRACT	10
CAPITULO 1	11
APRESENTAÇÃO DA AUTORA	11
CAPITULO 2	14
REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
CAPITULO 3	19
ARTIGO 1 ASSOCIATION BETWEEN FUNCTIONAL ASPECTS AND QUALITY OF LIFE OF PEOPLE WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS, ACCORDING TO SENSITIVITY CLASSIFICATION BY DIFFERENT METHODS	19
3.1. Introduction	19
3.2. Method.....	20
3.2.1 Study Design	20
3.2.2 Participants	20
3.2.3 Assessments Procedures.....	21
3.2.4 Neuropathy Screening	21
3.2.5 Sensitivity Assessment.....	22
3.2.6 Muscle Strength Assessment.....	22
3.2.7 Quality of Life Assessment	23
3.2.8 Group's Characteristics	23
3.2.9 Data Analysis	24
3.3. Results	24
3.4. Discussion.....	30
3.5. Limitations.....	33
3.6. Conclusion.....	34
3.7. References	35
CAPITULO 4	41
CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPACTOS SOCIAIS	41
4.1. Aplicações Clínicas a Partir dos Resultados da Pesquisa.....	41
4.2. Observações Clínicas a Partir da Interface Entre a Pesquisa de Mestrado e o Centro Especializado em Diabetes	42
APÊNDICES	44
MATERIAL SUPLEMENTAR ARTIGO 1	44

ATIVIDADES DE IMPACTO SOCIAL	45
4.3. Atividade de Impacto Científico.....	45
4.3.1 Artigo 2: Apresentação de resumo em evento científico promovido pelo programa de pós graduação e publicação deste em anais de congresso. I Simpósio Interdisciplinar em Ciências da Reabilitação (SIMReab).....	45
4.3.2 Elaboração de Capítulo de Livro sobre Exercício Físico e Diabetes, uma Colaboração entre a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, a Universidade de Brasília e a Sociedade Brasileira de Diabetes.	47
4.4. Atividade de Impacto Sociocultural	48
4.4.1 Participação em Projeto de Extensão.	48
4.5. Atividade de Impacto Educacional.....	49
4.5.1 Confecção de Material Educativo	49
4.5.2 Participação como Instrutora de Atividades Teórico-Práticas	50
ANEXOS	51
Anexo 1 Ficha de Rastreio de Neuropatia Diabética SES-DF	51
Anexo 2 Formulário de Coleta	53
Anexo 3 Instrumento de Classificação de Neuropatia de Michigan (MNSI-Brasil).....	57
Anexo 4 Certificado de Apresentadora I Simpósio Interdisciplinar em Ciências da Reabilitação (SIMReab)	59
Anexo 5 Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa	61

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

FIGURAS

Figure 1. Participants recruitment fluxogram.....	25
--	----

TABELAS

Table 1. Characteristics of the study's participants	26
Table 2. Classification of the participants considering the instruments used in the study.	27
Table 3. Regression Model 1 with Monofilament diagnosis method.	27
Table 4. Regression Model 2 with Neuropathy Disability Score diagnostic method.	28
Table 5. Data on the utility scores and EQ-5D-3L dimensions of the participants, stratified by sensitivity loss and sex.	29
Table 6. Health states reported by the participants, stratified by groups and sex.	44

RESUMO

Introdução: O Diabetes Mellitus é uma doença crônica de causas multifatoriais. A neuropatia periférica, uma das complicações crônicas, pode causar alterações sensitivo-motoras e autonômicas periféricas, além de alterações na força muscular e biomecânica que podem resultar em pressão plantar anormal, o que aumenta o risco de úlceras no pé.

Objetivo: Investigar a associação entre força muscular e qualidade de vida em indivíduos com diabetes tipo 2 de acordo com diferentes métodos de sensibilidade diagnóstica.

Métodos: Os indivíduos foram caracterizados em 3 grupos (normais, com perda de sensibilidade e neuropatas) definidos pelo kit de monofilamentos Semmes-Weinstein SORRI-Bauru® e questionários clínicos de rastreio de neuropatia MNSI e NDS. A força muscular isométrica de dorsiflexores foi avaliada com dinamômetro portátil Hoggan microFET2 ® e a qualidade de vida por meio do questionário EQ-5D-3L. Foi realizada uma regressão logística multinomial para estimar a associação entre um conjunto de variáveis preditivas e os métodos de rastreio da neuropatia.

Resultados: Verificou-se uma maior prevalência de mulheres (52,2%), com menores rendimentos e excesso de peso (43,2% IMC > 25 Kg/m²), com idade >60 anos, com um tempo médio de diagnóstico de 16,1 anos. A média de Hb1Ac foi superior a 7%. O sexo feminino foi associado a uma menor chance de desenvolver neuropatia quando comparado a indivíduos com neuropatia leve (OR: 0,15) e moderada (OR: 0,11). O aumento da força dorsiflexora foi associado a uma menor probabilidade de desenvolver neuropatia em comparação com os indivíduos sem perda de sensibilidade (OR: 0,62). A utilidade média foi de 0,66, e os indivíduos com neuropatia apresentaram a pior qualidade de vida. **Conclusão:** Demonstrou-se que as mulheres com diabetes têm menor probabilidade de serem classificadas com perda de sensibilidade. Além disso, o aumento da força de dorsiflexão foi associado à menor chance de ter neuropatia. No grupo com neuropatia, especialmente as mulheres, apresentaram maior comprometimento da qualidade de vida e valores de utilidade mais baixos, em comparação com os participantes do grupo sem perda de sensibilidade ou do grupo com perda de sensibilidade.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus; Neuropatia Diabética; Força Muscular; Qualidade de vida;

ABSTRACT

Introduction: Diabetes Mellitus (DM) is a chronic disease with multifactorial causes. The time of evolution of the disease, can lead to chronic complications such as peripheral neuropathy, responsible for chronic peripheral sensory-motor and autonomic changes and muscle strength and biomechanical changes that lead to abnormal plantar pressure, responsible for increased risk of foot ulcers. **Abstract:** To investigate the association between muscle strength and quality of life in individuals with type 2 diabetes in accordance with different diagnostic sensitivity methods. **Methods:** The individuals were characterized into 3 groups defined by Semmes-Weinstein SORRI-Bauru® monofilaments and clinical neuropathy screening questionnaires MNSI and NDS. Isometric dorsiflexor muscle strength was assessed using a Hoggan microFET2® portable dynamometer and quality of life using the EQ-5D-3L questionnaire, and was analyzed using multinomial logistic regression. **Results:** We found a higher prevalence of females (52.2%), with lower income and overweight (43.2% BMI > 25 Kg/m²), aged >60 years, with a mean diagnosis time of 16.1 years. The mean Hb1Ac was higher than 7%. Female gender was associated with a lower chance of developing neuropathy when compared with individuals with mild (OR: 0.15) and moderate (OR: 0.11) neuropathy. Increased dorsiflexor strength was associated with a lower chance of developing neuropathy compared to those without loss of sensation (OR:0.62). The mean utility was 0.66, and individuals with neuropathy presented the worst quality of life. **Conclusions:** We demonstrated that women with diabetes were less likely to be classified as having loss of sensitivity. Additionally, increased dorsiflexion strength was associated with lower chance of having neuropathy. In the group with neuropathy, particularly women, showed greater impairment of quality of life and lower utility values, compared to participants in the group without loss of sensitivity or the group with loss of sensitivity.

Keywords: Diabetes Mellitus; Diabetic Neuropathy; Muscle Strength; Quality of life;

APRESENTAÇÃO DA AUTORA

A fisioterapia não foi minha primeira escolha profissional, à época do ensino médio pensei em seguir carreira em diferentes áreas, de início pensei em ser bióloga, pois tinha paixão pelo mar e pelas criaturas marinhas, em especial, as baleias. O encantamento pela profissão, mas sobretudo, pelo corpo humano e suas micro e macro estruturas, me deixou mais confortável em estudar as ciências biológicas. Essa ambição concorria com outra paixão, a ciência da geologia, geografia e afins, eu era apaixonada pela composição química dos elementos, das pedras, rochas metamórficas, sedimentares e outras tantas. Eu pensei então em seguir carreira na Geologia. Logo meus pais e familiares acharam que era uma excelente escolha profissional, até livros de geologia eu ganhei para estudar, cheguei a prestar o vestibular para esse curso, porém após a prova, eu desisti, pois não me identificava mais com o curso, e não ingressei na faculdade naquele semestre.

Numa época de tantas decisões eu conheci trabalho da Fisioterapia em reabilitação pós acidente automobilístico, uma lesão medular que resultou em tetraplegia, tema abordado em uma novela. A cada capítulo em que a reabilitação prosseguia com ganhos motores, aprendizado e adaptação de habilidades motoras básicas, eu me sentia cada vez mais conectada àquele processo, senti curiosidade e empatia pela trajetória daquela personagem. A cada novo desafio, as dificuldades enfrentadas para realizar tarefas do dia a dia e, principalmente as limitações impostas pelos fatores ambientais, como falta de acessibilidade me deixavam mais atraída pelo processo de recuperação e do papel do Fisioterapeuta, profissão essa que eu não conhecia, para promover qualidade de vida através do processo de reabilitação. E foi então que me decidi pela área da saúde.

Eu me decidi pela profissão, e quando ingressei na Universidade de Brasília em 2013, pude descobrir que aquela Fisioterapia que me encantou, era apenas uma das muitas especialidades que essa profissão possui. Desde então, a minha trajetória profissional passou por grandes mudanças de direção. Durante a graduação, pude conhecer e atuar no ambulatório de fisioterapia dermatofuncional no Hospital Universitário de Brasília, onde desenvolvi meu trabalho de conclusão de curso com a temática de Hanseníase. A partir

dessa experiência pude conhecer e integrar um grupo de pesquisa voltada à temática de Diabetes Mellitus. Após um período de avaliações e rastreio do pé diabético me decidi por ampliar meus conhecimentos e ingressar no mestrado acadêmico.

Os meus planos não saíram conforme o planejado, o mundo parou devido à pandemia de Covid-19 e com isso eu me aventurei em uma área que não pensava em atuar, a Fisioterapia Respiratória, e nela atuo desde 2020. Naquela época o trabalho do Fisioterapeuta foi de grande importância, o trabalho essencial foi reconhecido em âmbito nacional. A alta taxa de contaminação, os casos graves que evoluíam com necessidade de internação em Unidades de Terapia Intensiva, a alta mortalidade dos pacientes traziam um misto de sentimentos, embora feliz por poder participar ativamente desse momento da história, não apenas do meu país, mas de todo o mundo, eu também me sentia triste e muitas vezes impotente. As incontáveis vidas ceifadas naquela época me fizeram ter um olhar mais apurado, das técnicas e procedimentos de assistência fisioterapêutica, mas principalmente, do ser humano e da sua fragilidade. Aprendi a saudar cada dia com gratidão e otimismo e me colocar sempre disposta a cooperar para o bem estar de todos os que precisam da minha assistência enquanto fisioterapeuta. Por conta dessa oportunidade de trabalho, eu procurei me aperfeiçoar e realizei um curso de pós graduação em Fisioterapia em Terapia Intensiva Adulto, Pediátrica e Neonatal, enquanto ingressava no Mestrado, com todas as suas dificuldades e desafios. Após o fim desse período mais conturbado, pude conhecer o ambiente hospitalar, como ele deveria ser antes de tudo, e me percebi realizada. Sempre que saio para trabalhar penso, há 10 anos eu tomei uma decisão que mudou a minha vida e que eu jamais poderia imaginar ser possível.

Acredito que manter-se em permanente atualização é um os maiores combustíveis para quem ingressa em um programa de mestrado acadêmico ou os demais níveis de formação superior. É um dever daqueles que fazem ciência, trazer à prática clínica aquilo que é pertinente e atual. Fazer parte de uma equipe de pesquisa me trouxe muitas experiências e vivências, trocas de saberes e oportunidades relevantes à minha formação e que serão convertidas à minha atuação.

O tempo empregado para o mestrado e o processo que vivi até aqui não foram fáceis. Conciliar família, emprego, plantões, a pós-graduação e o mestrado, foi um desafio maior que já enfrentei, e com isso tive muitas dificuldades, pensei em desistir algumas vezes, mas confesso, eu sou teimosa, e tenho grandes incentivadores em casa, amigos

muito orgulhosos e entusiastas e bons orientadores que não me deixaram desistir, por isso, é com grande satisfação que entrego esse manuscrito, o fruto de anos dedicado a um trabalho que muito me alegra e orgulha, que é o fechamento de um importante ciclo na minha vida e, a partir dele, o início de outro.

REFERENCIAL TEÓRICO

O DM é um grupo de doenças metabólicas heterogêneas com grande variabilidade tanto clínica quanto em termos de progressões da doença. Por ser uma doença com características heterogêneas, alguns tipos se destacam como os mais comuns na população. A sociedade Brasileira de Diabetes recomenda uma classificação baseada na etiopatogenia da doença ^[1]. Deste modo, os tipos mais comuns são o Diabetes tipo 1 (DM1), tido com a forma mais comum da doença entre crianças e adolescentes, porém, em alguns casos, não é possível identificar o tipo do Diabetes logo no diagnóstico. Tal aspecto é um dos grandes paradigmas no diagnóstico da doença, no qual acredita-se que o tipo 1 da doença é reservado apenas para crianças, enquanto adultos apresentam apenas o tipo 2, o que não está acurado, uma vez, que ambos os tipos podem se apresentar em pessoas de diferentes faixas etárias ^[2]. O DM1, em suas apresentações mais graves e agudas, pode causar cetose ou cetoacidose, principalmente devido a uma grave deficiência de insulina causada pela destruição autoimune de células β pancreáticas. Essa condição tem causas multifatoriais envolvendo fatores genéticos e ambientais, além de outros sintomas característicos em crianças, como poliúria/polidipsia. Algumas das características que podem auxiliar no diagnóstico incluem um diagnóstico precoce com idade menor que 35 anos, valores de Índice de Massa Corporal (IMC) menores que 25 kg/m², uma perda ponderal de forma não intencional, episódio de cetoacidose e glicose >360 mg/dL (20 mmol/L) ao diagnóstico ^[2].

O Diabetes tipo 2 (DM2) é o tipo mais comum, e caracteriza-se por resistência à insulina, mediada em grande parte pela hiperglicemia, em que as células do corpo não respondem adequadamente à insulina. Essa resistência leva à uma deficiência parcial de secreção de insulina pelas células β pancreáticas, com consequente aumento na produção de insulina ^[2-4]. O DM2 está fortemente ligado à obesidade, que pode contribuir para um certo grau de resistência à insulina, ao envelhecimento, etnia e histórico familiar ^[2,3].

Com a progressão da doença, a hiperglicemia pode causar alterações crônicas classificadas em micro ou macroangiopáticas. Dentre as causas microangiopáticas,

destaca-se a polineuropatia distal simétrica (PNDS), uma das complicações mais prevalentes no Diabetes. Os sintomas variam conforme a classe de fibras sensoriais envolvidas; nas fibras de pequeno calibre, sensações de dor e disestesia podem estar presentes, já nas fibras de grande calibre, sensação de dormência e perda da sensação protetora plantar estão associadas à polineuropatia sensório-motora distal ^[5].

Neuropatias não diabéticas podem estar presentes em pessoas com DM, cerca de 50% de neuropatias podem ser assintomáticas e sendo o rastreio adequado um diagnóstico de exclusão, se não realizado adequadamente, há um aumento no risco de lesões tais como úlceras plantares e amputações ^[6,7]. O rastreio regular do desenvolvimento de complicações crônicas do Diabetes é fundamental para detectar os estágios iniciais da neuropatia bem como sua progressão favorecendo a prevenção e intervenção precoce. ^[3,7], recomenda-se um rastreio para neuropatia diabética periférica logo ao diagnóstico de Diabetes tipo 2 e um seguimento anual ^[5].

O controle glicêmico adequado, a detecção precoce e a prevenção podem prevenir ou retardar a progressão da neuropatia periférica, porém não reverte a perda neuronal ^[5,8].

O rastreio de neuropatia diabética é amplamente recomendado e pode ser realizado por meio de testes e instrumentos específicos. Para a avaliação de alterações sensitivas nas fibras grossas e da sensação protetora plantar, recomenda-se o uso do monofilamento de 10g do estesiômetro de Semmes-Weinstein que auxilia não apenas no rastreio de estágios mais avançados da neuropatia, mas também previnem o risco de futuras complicações como ulceração e amputação ^[5,7]. Nesse tipo de avaliação por monofilamentos, são testadas algumas regiões plantares que correspondem à distribuição dos nervos da região plantar medial e lateral e, fibular respectivamente ^[9] e são áreas mais propensas a desenvolver deformidades neuropáticas típicas, como dedos em garra ou em martelo, proeminências de metatarsos e acentuação do arco plantar resultando em maior pressão plantar, com maiores risco de ulceração. ^[9]. A Sociedade Brasileira de Diabetes e a Associação Americana de Diabetes (American Diabetes Association) recomendam o uso do monofilamento de 10g para rastreio anual de neuropatia juntamente com o exame físico contendo um outro instrumento de avaliação neurológica como a percepção da temperatura, os reflexos do tornozelo, ou a percepção da sensação vibratória com um diapasão de 128 Hz para indivíduos com baixo risco para úlceras, ^[5,10].

Instrumentos clínicos validados para o rastreio de neuropatia como o Instrumento

de Rastreamento de Neuropatia de Michigan (Michigan Neuropathy Screening Instrument, MNSI) e o Escore de Comprometimento Neuropático (Neuropathy Disability Score, NDS) também são fortemente recomendados ^[10], sendo o NDS o principal teste clínico, que avalia fibras finas e grossas, recomendado pela Sociedade Brasileira de Diabetes para diagnóstico precoce de neuropatia diabética periférica, já validado para o português ^[11,12])

O Neuropathy Disability Score, NDS é um instrumento que avalia sinais neurológicos sistematicamente e conjuntamente a avaliação de força muscular, sensibilidade e reflexos tendinosos. O instrumento, possui uma versão simplificada atualizado e é sensível para detecção de polineuropatia diabética distal. O avaliador avalia a sensibilidade dolorosa, térmica e vibratória por meio de diapasão de 128Hz em seguida, o escore que varia de 0 a 9 é calculado a partir das respostas obtidas na avaliação em sinais leves, moderados ou graves, sendo pontuação ≥ 3 presença de sinais leves ^[12].

Michigan Neuropathy Screening Instrument, MNSI proposto por ^[13] é considerado um instrumento padrão ouro para detecção de neuropatia diabética que consiste em duas partes, a primeira, um questionário autoaplicável que avalia sintomas neuropáticos, com elaboração de 15 itens, com respostas de “sim” ou “não”. 13 destes itens avaliam sintomas de neuropatia diabética, 1 item avalia doença vascular periférica e 1 item avalia astenia geral. Um escore ≥ 7 é considerado anormal ^[14,15].

A segunda parte, um exame físico que avalia a aparência do pé (investiga a presença de calosidades, pele seca, presença de fissuras ou deformidades), presença de úlcera, reflexo no tendão de Aquileu e sensação vibratória, através do diapasão de 128Hz. Assim como o NDS, a sensibilidade também é avaliada por meio do monofilamento de 10g nas áreas plantares preconizadas. De acordo com o instrumento, escores ≥ 2 são considerados como presença de neuropatia, porém esse sistema não prevê classificações de gravidade, à exemplo do NDS ^[15,16].

A neuropatia diabética é uma das complicações crônicas do Diabetes que resulta em neuropatia sensório-motora e autonômica crônica, doença vascular periférica, acredita-se que perdas de massa muscular podem resultar em alterações biomecânicas do pé, associadas à pele seca, calosidade e menor mobilidade articular, que resultam em uma pressão plantar anormal, associada à um elevado risco de úlceras neuropáticas plantares ^[6,17].

A neuropatia diabética tem sido relatada como uma das causas da perda de força muscular e atrofia muscular, distalmente em extremidades inferiores ^[6], em casos mais severos da doença a disfunção motora, diminuição de força e massa muscular, diminuição de flexibilidade articular e amplitude de movimento. ^[18].

Pessoas com Diabetes Mellitus podem apresentar maior severidade da neuropatia diabética quando na presença de fatores de risco modificáveis, como a obesidade ^[2], neste cenário, um volume muscular aumentado pode contribuir para maiores alterações de força e atrofia muscular nos músculos de extremidades inferiores naqueles com neuropatia diabética do que comparados aos sem neuropatia indivíduos saudáveis ^[18].

O Diabetes Mellitus tipo 2 tem sido associado à perda de força muscular e limitações na mobilidade, as extremidades inferiores, como a musculatura de joelhos e tornozelos, estão mais comumente associadas à perda de força muscular, o que consequentemente, resultam também em maior impacto nas atividades diárias ^[19,20].

A função motora pode ser avaliada por meio de testes funcionais e de força muscular, com o uso de dinamometria determinada por uma contração muscular máxima, retornando dados em uma escala linear. Nesse tipo de avaliação, dados de força isométrica e isocinética são obtidos, a depender do equipamento utilizado ^[6]. Quantificar a força muscular é possível através de um instrumento considerado padrão ouro denominado isocinético ^[21], porém é um equipamento de alto custo, e que requer treinamento e local adequado para as mensurações, uma alternativa para obter essas medidas é com o uso de um dinamômetro portátil, ou um dinamômetro de preensão palmar, que são opções mais simples com resultados semelhantes. Diferente do isocinético, o dinamômetro portátil oferece medidas de contração isométrica de músculos ou grupos musculares e traduz essas medidas em quilograma/força (kgf) ^[22,23].

Os impactos na saúde, devido perda de força muscular, baixa mobilidade, IMC elevado resultam também em menores índices de qualidade de vida reportados pelas pessoas com DM, com maior grau naquelas com neuropatia diabética ^[6,24]. Estudos que avaliam qualidade de vida em indivíduos com Diabetes foram desenvolvidos, alguns desses estudos utilizam instrumentos genéricos como o SF36 (Medical Outcomes Study 36 – Item Short – Form Health Survey), que não abordam problemas específicos apresentados pela neuropatia diabética, porém são amplamente utilizados para comparação de função entre doenças ^[25].

A progressão da doença pode acarretar em várias complicações crônicas que afetam a qualidade de vida e a funcionalidade das atividades de vida diária com grandes impactos na mobilidade, autocuidado, afetando também, o contexto social, o bem estar físico e mental, uma vez que a gravidade da neuropatia diabética está associada aos sintomas depressivos, que podem ser mediados pelos sintomas neuropáticos, como dor, instabilidade e sensibilidade plantar reduzida, gerando assim, impactos também na independência desses indivíduos ^[26,27].

A qualidade de vida relacionada à saúde em pessoas com Diabetes Mellitus tipo 2, quando associada à prática de atividade física tem mostrado resultados favoráveis quando relacionados à prática de atividade física. Aqueles que praticam um tempo de atividade física recomendada, ao menos 150 minutos semanais, com atividades físicas de moderadas a vigorosas, além de exercícios resistidos, ao menos 2 vezes por semana apresentam maiores níveis de funcionalidade física, saúde geral e vitalidade ^[28].

ARTIGO 1 ASSOCIATION BETWEEN FUNCTIONAL ASPECTS AND QUALITY OF LIFE OF PEOPLE WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS, ACCORDING TO SENSITIVITY CLASSIFICATION BY DIFFERENT METHODS

Manuscrito submetido à revista Revista Physiotherapy Theory and Practice

3.1. Introduction

Diabetes Mellitus (DM) is a group of metabolic diseases with great variability, both clinically and in terms of prognosis. In 2021, data from the 10th edition of the International Diabetes Federation estimated an increase in the number of cases, to 643 million in 2030 and 783 million in 2045 ^[3]. In this context, the classification of DM is important for clinical decision-making, and assertive classifications allows effective screening for the management of chronic complications ^[29]. For instance, hyperglycemia can cause complications such as microangiopathic or macroangiopathic. Among the microangiopathic alterations, peripheral neuropathy (i.e., diabetic foot) stands out, which can be defined by characteristic symptoms such as pain, burning, cramps, and absence of deep tendon reflexes and/or absence of vibratory and/or sensitivity in the lower limbs ^[30,31].

In general, peripheral neuropathy results from chronic peripheral sensory-motor and autonomic neuropathy, and biomechanical changes, leading to abnormal plantar pressure, and increased risk of foot ulcers ^[17]. It is recommended that at least once a year individuals undergo to screening to investigate the function of small and large caliber fibers and sensitivity using monofilament testing ^[30]. About 50% of diabetic neuropathies are asymptomatic, and the later the diagnosis is made, the greater the risk of injuries and plantar ulcers ^[30,32].

The DM can also lead to losses in muscle strength and joint range of motion, mainly in the lower limbs ^[19]. Muscle strength can be assessed using isokinetic dynamometers, considered as a gold standard, although is costly. Currently, there are simpler options to obtain similar measures such as portable dynamometers, which

measures isometric contraction of muscle groups ^[33]. A previous review ^[34] showed that portable dynamometers could be used as a gold standard for isometric muscle strength measurements, considering its low cost, portability, and usability.

The high prevalence of DM and the high prevalence of diabetic neuropathy ^[35,36] corroborate the need for early monitoring and diagnosis. Furthermore, information pertaining to health-related quality of life could be useful to identify the variations in the health status of a population that presents sociodemographic and socioeconomic differences. Thus, quantifying these differences is essential to understanding the association between DM and the well-being of these individuals ^[37]. Quality of life is widely acknowledged as a relevant outcome to be considered in addition to the traditional morbidity and mortality outcomes, as it allows for the evaluation of cost-effectiveness and economic health assessments. These should include benefits that take into account quality-adjusted life years (QALY) ^[37].

Therefore, the aim of this study was to investigate the association between muscle strength and quality of life in individuals with type 2 diabetes in accordance with different diagnostic sensitivity methods. It is hypothesized that reduced strength and quality of life levels are directly associated with impaired sensitivity, according to different diagnostic sensitivity methods.

3.2. Method

3.2.1 Study Design

This is a cross-sectional study, in which data was collected at a Specialized Care Center for Diabetes, Obesity, and Hypertension in the city of Brasília, Brazil.

3.2.2 Participants

The participants were patients attending the Specialized care center and conveniently recruited by verbal invitation during their routine diabetic foot assessment appointments.

Health record data were used to recruit individuals who had a previous diabetic foot assessment within a period of 1 year or more. Participants were included if they were:

1) diagnosed with Type 2 Diabetes Mellitus for 5 years or more; 2) male or female; 3) 18 years of age or older; 4) not pregnant for at least 12 months prior to the study.

The exclusion criteria were: a) changes in muscle strength, such as neurological, orthopedic, or rheumatological diseases; b) active foot ulcers; c) amputation of any level in the lower limbs; d) non-attendance to assessments.

The study was granted approval by the Institutional Ethics Committee under protocol 4.974.078 and 5.217.470.

3.2.3 Assessments Procedures

Participants were assessed in a single session, with a collection of sociodemographic information. Neuropathy screening was performed using the Michigan Neuropathy Screening Instrument and Neuropathy Disability Score questionnaires; sensitivity was assessed using monofilaments from the Semmes-Weinstein SORRI-Bauru® aesthesiometer kit. Strength was assessed using a Hoggan microFET2® portable dynamometer, and quality of life was assessed using the Euro Quality of Life Instrument (EQ-5D-3L). All procedures were explained and applied after the participant signed the informed consent. Each assessment lasted an average of 50 minutes. A chart consultation was performed to identify the value of the last glycated hemoglobin (HbA1c), associated comorbidities, previous screening tests for diabetic nephropathy, and diabetic retinopathy.

3.2.4 Neuropathy Screening

The screening for diabetic neuropathy was performed using two instruments. The Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI) questionnaire ^[13] is self-administered and consists of two parts. Part 1 contains 15 questions that add 1 point to each answer "Yes" for questions 1-3, 5-6, 8-9, 11-12, 14-15, or "No" for questions 7 and 13. Questions 4 and 10 do not score as they deal with the measure of circulatory insufficiency, and measure of general asthenia. A score ≥ 7 was considered abnormal. Part 2 comprised a physical examination bilaterally, each positive finding on inspection and presence of an ulcer received 1 point bilaterally and on physical examination each finding was scored 0.5 when decreased (vibration, reflex, monofilament sensitivity) and

1 point when absent. Neuropathy was defined by a score >2.0 on the MNSI.

The second screening instrument was the Neuropathy Disability Score (NDS) questionnaire in its simplified version that was adapted to Portuguese ^[12]. The scores for painful, thermal, and vibratory sensations in the tests were (0) if present, and (1) if reduced/absent. For the reflex, the scores were (0) if normal, (1) if present with reinforcement, or (2) if absent, bilaterally. The NDS physical examination score is classified as normal (0-2), mild (3-5), moderate (6-8), or severe (9-10).

3.2.5 Sensitivity Assessment

The neuropathy screening through sensitivity assessment was performed with the Semmes-Weinstein SORRI-Bauru® aesthesiometer set of nylon monofilaments ^[38] recommended for detecting the risk of ulceration resulting from Diabetic Polyneuropathy (DPN). The instrument was applied with the participant in the supine position and eyes closed, on the plantar region in four recommended areas, namely point 1 (hallux, distal phalanx) and points 4, 5, and 6 (1st, 3rd, and 5th metatarsals), bilaterally and perpendicular to the skin at a distance of 1 to 2 cm.

The participants were instructed to verbally respond with "Yes" in case of sensitivity in the tested area. The monofilaments in the kit range from 0.07g to 300g, with the 10.0g monofilament being able to detect gross fiber alteration and assess plantar protective sensitivity. According to the instrument, the interpretation of the result is obtained from the positive response to the monofilament sensitivity as follows: 0.07g, 0.2g and 2.0g identify normal or altered sensitivity for the hand and foot with difficulty with shape and temperature discrimination. 4.0g and 10g loss of protective sensitivity and hot/cold discrimination. 300g sensitivity to deep pressure, can still feel pain.

3.2.6 Muscle Strength Assessment

Lower limb muscle strength was tested with a portable Hoggan microFET2® dynamometer (Hoggan Scientific, LLC, Salt Lake City, UT, USA) ^[39] which has a force gauge providing measurements in kilogram-force (kgf), obtained during isometric contractions. The final value used for analysis was the average of three consecutive attempts. The portable dynamometer is reliable and valid for muscle strength assessment.

The portable dynamometer has inter and intra-evaluator reliability and its valid for muscle strength assessment ^[34,40].

The participant was positioned in supine position with the ankle relaxed and hips and knees extended, to perform a maximum voluntary contraction each attempt lasted 5 seconds with a 30-second interval between repetitions, and the arithmetic mean of the 3 attempts was calculated at the end. This assessment protocol was based in previous studies ^[40,41], as well as the validation study ^[42].

3.2.7 Quality of Life Assessment

The Euro Quality of Life Instrument 5 Dimensions 3 Levels (EQ-5D-3L) questionnaire was used for quality-of-life assessment ^[43]. The EQ-5D-3L is a self-administered instrument based on a health classification, with two parts. The first, descriptive part contains 5 health dimensions: Mobility, Self-Care, Usual Activities, Pain/Discomfort, and Anxiety/Depression. These are classified into 3 levels of severity with the response options: (1) no problems, (2) some problems, and (3) extreme problems. The result obtained represents the dimensions evaluated by this system that allows describing a total of 243 possible health states, translated into codes ^[27,37,43,44].

The scale aims to obtain a final value based on the preferences of the general population, with values ranging from 1 (perfect health) to 0 (death), negative values are admitted, in which health states are considered worse than death ^[43,44]. This valuation system and its adaptation for the Brazilian population generate an index sensitive to each dimension's severity level ^[43-45].

3.2.8 Group's Characteristics

The individuals were grouped based on the sensitivity evaluation, according to the manual of the monofilament esthesiometer kit. Thus, they were stratified into Group 1: Individuals with Diabetes without loss of sensitivity (sensitivity preserved to the 0.07g and 0.2g monofilaments); Group 2: Individuals with Diabetes with some loss of sensitivity (sensitivity preserved to the 0.4g, 2.0g, and 10.0g monofilaments); Group 3: Individuals with neuropathy (sensitivity to the 300.0g monofilament or absence of response in at least one of the points evaluated).

3.2.9 Data Analysis

Data normality assumptions were assessed using the Shapiro-Wilk test, which confirmed the parametric distribution. Data were analyzed descriptively by mean and standard deviation, absolute and relative frequencies. Descriptive analyses were used to characterize the frequency of problems found in each dimension of quality of life as assessed by the EQ-5D-3L questionnaire, stratified based on the sensitivity diagnosis groups and by sex.

We adopted a multinomial logistic regression with a backward stepwise method to estimate the association between the predictive variables age, sex, dorsiflexion strength, glycated hemoglobin, and time since the diagnosis, and different diagnosis methods (categorical dependent variables). For regression model 1, we adopted the filament method as the independent variable, and for regression model 2, we adopted the NDS method as the independent variable to investigate whether the set of predictive variables was able to classify the participants. Collinearity assumptions between the independent variables were confirmed in an exploratory analysis, using a correlation matrix. Data were checked for outliers through a scatterplot and residual analysis. In the data analysis, Nagelkerke's pseudo R² was calculated. In the backward stepwise method selection, each variable was automatically removed based on the significance, and the model considered only those variables presenting significant contributions ($P < 0.05$). We also checked the Akaike information criterion (AIC), for which lower values indicated a more adequate fit of the data.

The statistical significance adopted in all analyses was 5% ($P < 0.05$), with a confidence interval of 95%. The SPSS software version 29.0 was used for all analyses.

3.3. Results

A total of 80 individuals with type 2 diabetes mellitus (T2DM) who met our inclusion criteria were assessed between March 2022 and November 2022. Thirteen participants were excluded, ($n = 4$) due to the presence of an ulcer, ($n = 5$) amputation of any part of the lower limb, and ($n = 4$) dropping out. The final sample was 67 participants.

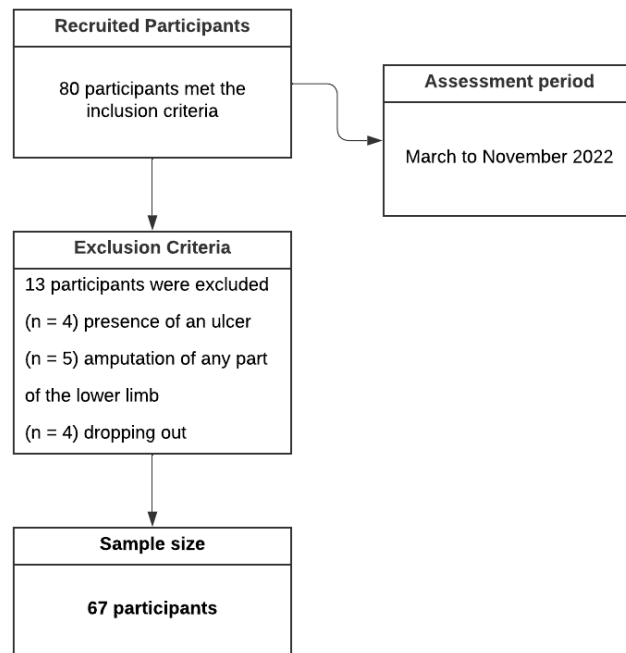


Figure 1. Participants recruitment fluxogram

The mean age of the participants was 62.6 ± 8.2 years. Thirty-five participants were female (52.2%), and the mean time since T2DM diagnosis was 16.1 ± 7.6 years. The mean glycated hemoglobin (HbA1c) value of the participants was $8.8 \pm 1.7\%$. Fifty participants (78.2%) had HbA1c values above 7%. The mean body mass index (BMI) was 29.1 Kg/m^2 , 29 individuals (43.2%) were classified as overweight ($\text{BMI} > 25 \text{ Kg/m}^2$) and 24 (35.8%) were classified as obese ($\text{BMI} > 30 \text{ Kg/m}^2$).

The frequency of twice-daily blood glucose monitoring was higher in 21 participants (30%), and 63 participants (94%) were taking insulin. Retinopathy was documented in 26 participants (16 with mild non-proliferative retinopathy, 4 with severe non-proliferative retinopathy, and 6 with proliferative retinopathy). The most common comorbidities in medical records were hypertension ($n=50$; 78.1%), followed by dyslipidemia ($n=28$; 48.7%), former smoking ($n=11$; 17.7%), and obesity ($n=10$; 15.6%). Sociodemographic characteristics showed that most participants self-identified as white (38.8%). Most participants were retired ($n=40$; 59.7%) and had a family income between 1 and 2 times the minimum wage ($n=43$; 64.2%). Fifty-eight participants reported that they had never received a previous diagnosis of diabetic foot - this was a commonly

reported "unknown term" by participants- or any specific treatment for their diabetic foot, medication taking or rehabilitation, nor used any gait assistive device.

Table 1. Characteristics of the study's participants

Sex (N, %):				CI 95%
	Female	35	52.2	
	Male	32	47.8	
Age (Mean, SE):				
		62.6	8.2	
Self-declared Race (N, %):				
	White	26	38.8	28.4; 50.7
	Black	20	29.9	19.4; 40.3
	Brown	16	23.9	14.9; 34.3
	Yellow	3	4.5	0; 9.0
	Others	2	3	0; 7.5
Educational Level (N, %):				
	Illiterate	7	10.4	4.5; 19.4
	Elementary to Middle School	34	50.7	37.4; 62.7
	High School	16	23.9	14.9; 35.8
	Bachelor's/Graduate Degree	10	14.9	6; 23.9
Occupation (N, %):				
	Employed	17	25.4	16.4; 35.8
	Unemployed	10	14.9	7.5; 23.9
	Retired	40	59.7	49.3; 71.6
Family income (N, %):				
	1 to 2x minimum wage	43	64.2	52.2; 74.6
	3 to 4x minimum wage	9	13.4	6; 22.4
	>4x minimum wage	15	22.4	11.9; 32.8
Diabetic foot treatment (N, %):				
	None	58	88.6	
	Medical treatment	3	4.5	
	Surgical treatment	4	6	
	Physical therapy treatment	2	3	
Gait assistive device (N, %):				
	Yes	3	4.5	0;10.4
	No	58	86.6	77.6;94
	Adapted shoe	6	9	3;16.4

SE standard error; CI95% confidence interval of 95%

The mean score obtained in the MNSI questionnaire was 4.4 ± 2.5 . According to the MNSI physical examination, diabetic peripheral neuropathy was detected in 52 of the

67 participants (77.6%), with a score >2.5. According to the Neuropathy Disability Score (NDS), neuropathy was diagnosed in 31 participants (46.2%) for those individuals with >2 points in the final score (mild or moderate neuropathy classification according to the instrument), while 19 (28.3%) neuropathic individuals were identified when considering the monofilament analysis as shown in Table 2.

Table 2. Classification of the participants considering the instruments used in the study.

Groups by monofilaments	N	%	Groups by NDS	N	%
Without sensitivity loss	29	43.2	Regular	36	53.7
With sensitivity loss	19	28.3	Mild	23	34.3
Neuropathy	19	28.3	Moderate	8	11.9

Monofilament diagnostic method using the Semmes-Weinstein SORRI-Bauru[®] aesthesiometer; Neuropathy Disability Score (NDS); % percentage of participants classified using the instrument.

Data from the multinomial logistic regression analysis are shown in Tables 3 and 4. The regression analysis including the monofilament method is presented in Table 3. We found that 59.4% of the cases were classified correctly in this model. Sex was the only significant predictor within the sensitivity loss category, showing that female subjects had a lower chance of having sensitivity loss (OR: 0.15 and OR: 0.11, respectively). Sex and dorsiflexion muscle strength were significant predictors in the neuropathy category. Increases in dorsiflexion strength and female sex were associated with a lower chance of being classified as neuropathic (OR: 0.619 and 0.119, respectively).

Table 3. Regression Model 1 with Monofilament diagnosis method.

	OR	B (SE)	95% CI	P-value
With sensitivity loss				
Sex:				
Female	0.155	-1.886 (0.706)	0.039; 0.617	0.008
Male*	.	.	.	.
Dorsiflexion strength:	0.956	-0.045 (0.139)	0.728;1.255	0.745

Neuropathy

Sex:

Female	0.119	-2.132 (0.765)	0.026;0.531	0.005
Male*	.	.	.	.
Dorsiflexion strength:	0.619	-0.480 (0.167)	0.446;0.858	0.004

Pseudo R² (Negelkerk): 0.334

OR: Odds Ratio; SE: Standard error; CI: Confidence Interval; *Reference categories.

Data on the regression analysis with the NDS method are presented in Table 4. We found that 65.6% of the cases were classified correctly in this model. Dorsiflexion muscle strength within the moderate classification was the only significant predictor, showing that increases in dorsiflexion strength were associated with a lower chance of being classified as moderate neuropathy (OR: 0.612).

Table 4. Regression Model 2 with Neuropathy Disability Score diagnostic method.

		OR	B (SE)	95% CI	P-value
Mild					
Sex:					
	Female	0.315	-1.155 (0.606)	0.96;1.034	0.057
	Male*	.	.	.	.
Dorsiflexion strength:		0.869	-0.140 (0.123)	0.683;1.107	0.256
HbA1c:		0.701	-0.355 (0.199)	0.475;1.037	0.075
Moderate					
Sex:					
	Female	0.202	-1.598 (0.971)	0.30;1.357	0.100
	Male*	.	.	.	.
Dorsiflexion strength:		0.612	-0.491 (0.211)	0.405;0.926	0.020
HbA1c:		1.341	0.293	0.728;2.468	0.347
Pseudo R ² (Negelkerke): 0.262					

OR: Odds Ratio; CI: Confidence Interval; HbA1c: glycated hemoglobin; *Reference categories.

Regarding the quality-of-life assessment presented in Table 5, the average utility reported by the participants was 0.66. We found that 11% of the participants reported a state of perfect health, and individuals with neuropathy reported the worst utility. When stratified by sex, men showed better quality of life than women. Individuals with neuropathy also reported the worst mean scores for both sexes.

The frequency of having any problem in the dimensions, "Mobility", "Pain/Discomfort", "Usual Activities", "Anxiety/Depression", "Self-Care" was 22.4%, 22.4%, 20.9%, 14.9%, 13.4% respectively. The dimensions mobility and pain/discomfort presented a higher frequency of problems (Table 5).

Table 5. Data on the utility scores and EQ-5D-3L dimensions of the participants, stratified by sensitivity loss and sex.

	Overall	No sensitivity loss ^a	With sensitivity loss ^b	Neuropathy ^c
Overall				
EQ-5D-3L score (mean, SD)	0.66 (0.2)	0.64 (0.2)	0.74 (0.2)	0.62 (0.2)
Sex				
Female (N, %)	35 (52.2)	21 (31.3)	7 (10.4)	7 (10.4)
Utility (mean, SD)	0.598 (0.16)	0.619 (0.15)	0.693 (0.09)	0.442 (0.13)
Male (N, %)	32 (47.8)	8 (11.9)	12 (17.9)	12 (17.9)
Utility (mean, SD)	0.739 (0.17)	0.725 (0.14)	0.803 (0.20)	0.684 (0.13)
Dimensions affected (N, %)				
Mobility	15 (22.4)	10 (14.9)	5 (7.5)	12 (17.9)
Self-care	9 (13.4)	6 (9)	1 (1.5)	6 (9)
Usual activities	14 (20.9)	11 (16.4)	3 (4.5)	9 (13.4)
Pain/discomfort	15 (22.4)	18 (26.9)	9 (13.4)	11 (16.4)
Anxiety/depression	10 (14.9)	11 (16.4)	8 (11.9)	8 (11.9)

EQ-5D-3L EuroQol five-dimension three levels; SD standard deviation; **a** Group 1; **b** Group 2; **c** Group 3; % Percentage of reported problem in each dimension.

Twenty-nine health states were the most frequent, with a range of utility scores from 0.173 to 1.0, demonstrating problems in the dimensions "Mobility" and "Self-Care",

and extreme problems in the dimensions "Usual Activities", "Pain/Discomfort" and "Anxiety/Depression". The minimum and maximum utility reported among participants stratified by sex are presented in Appendix Table 6. We observed that female participants with neuropathy presented lower utility than male participants.

3.4. Discussion

We investigated the association between muscle strength and quality of life in individuals with type 2 diabetes in accordance with different diagnostic sensitivity methods. We found associations between reduced strength and quality of life levels were directly associated with impaired sensitivity. Females were less likely to be classified with loss of sensitivity, compared to males. In addition, increased dorsiflexion strength was associated with a lower chance of having neuropathy. The findings also showed that participants with neuropathy, especially women, presented lower utility values, compared to participants without loss of sensitivity and with loss of sensitivity.

We also found a higher frequency of female individuals, self-declared white, who underwent insulin treatment. Furthermore, a large part of the participants reported low education, and most were retired. In a previous prospective study, half of the individuals had neuropathy at the beginning of the study. The participants without neuropathy were older individuals (64.7 vs. 61.7 years), self-declared white and male, on insulin treatment, and with higher levels of glycohemoglobin (HbA1c) (11.6% vs. 10.9%), in addition to being more likely to have a history of edema, ulcers or calluses in the lower extremities [46]. Our findings demonstrated that participants consisted of adults with a mean age of 62.6 years, and a time since diagnosis of 16.1 years. The causes of T2DM are not completely understood, though there is an association with age, ethnicity, family history, and obesity [3]. A risk factor for the development of diabetic peripheral neuropathy [35,47] is age >60 years with greater prevalence with increasing age [36,48].

It is important to consider the effects of aging on changes in muscle mass and mobility. With increasing age, it is possible to observe an increase in associated comorbidities. Studies have shown that more than 70% of adults with DM have limited mobility, which is an important factor for geriatric syndromes, in addition to functional decline and risk of falling [49,50]. In the present study, the most common comorbidities

were hypertension, obesity, and dyslipidemia, corroborating a previous study ^[51]. Such findings are relevant because DM is the most common cause of neuropathy, and it is present in countries where the prevalence of obesity is increasing ^[52]. Obesity is a relevant risk factor for neuropathy, and it suggested that obesity may be sufficient to cause neuropathy even in individuals who have adequate glycemic control ^[51].

Glycemic control, as well as the treatment of modifiable risk factors such as blood pressure and lipid control, may modestly slow the progression of diabetic polyneuropathy, but glycemic control does not reverse neuronal loss ^[5]. In a recent systematic review, the effects of physical exercise in individuals with hyperglycemia and T2DM were associated with improvements in the cardiovascular system, especially in systolic and diastolic blood pressure, BMI, and waist circumference. Aerobic exercise showed a greater effect in reducing systolic and diastolic blood pressure ^[53].

Diabetic polyneuropathy (PND) affects about 20% to 25% of patients in primary health care ^[54], thus, to minimize the risk of ulcers and/or amputations, early detection and follow-up are needed. It should be noted that about 50% of PND can be asymptomatic ^[5], which raises concerns about early diagnosis and adequate management starting in primary health care. The incidence of lifelong ulceration among people with T2DM is 19% to 34% in which ulceration precedes amputations by 85%, which adds a global socioeconomic and public health factor ^[55,56]. Recommendations includes annual foot examination, even for people at low risk for diabetic ulcer ^[57].

In our study, the HbA1c glycemic profile was higher than the recommended target of 7%. HbA1c levels close to 7% are considered a reference for the target in diabetes control, corresponding to average daily blood glucose levels ~154 mg/dL, which can range from 122 to 184 mg/dL ^[58]. The target of HbA1c for individuals with diabetes is recommended for the prevention of long-term vascular complications, if there is no severe and frequent hypoglycemia ^[58]. Clinical guidelines recommend adequate and frequent control of blood glucose levels for the treatment of diabetic neuropathy ^[46–48]. Moreover, higher fasting blood glucose levels were associated with a risk factor of 1.05 for every 1 mmol/L increase for diagnosis of diabetic neuropathy ^[48].

In the sensitivity analysis using monofilaments, females had a lower chance of being classified with loss of sensitivity, compared to males. A previous study verified the association between seeking preventive health services and sociodemographic factors.

The type of health service sought ("prevention" vs. "treatment/diagnosis") was the outcome. Of the 205,529 individuals investigated, 17.54% reported seeking health services, with the majority seeking "treatment/diagnosis". It was also found that women aimed at prevention in contrast with men ^[59]. Another recurring aspect is that health services characteristics are predominantly aimed at the female public, such as structure, organization, decoration, and communication, which may explain why men avoid seeking preventive services and health promotion ^[60]. The use of preventive care services is essential to favor healthier lifestyles and prevent the onset of chronic diseases. In addition, prevention decreases the chance of subsequent hospitalization ^[59,61].

We showed that for each unit increase in muscle strength, women presented a lower chance of being classified as neuropathic. Hyperglycemia, an early manifestation for the development of DM, is associated with the development of frailty and limited mobility linked to loss of muscle mass ^[50]. Higher levels of HbA1c, and longer duration of diabetes is also associated with worsening muscle quality and proportionally lower quadriceps strength in adults >50 years ^[50,62].

In our study, increases in dorsiflexion strength were associated with lower chance of having neuropathy. Lower limb muscle weakness related to DM has shown greater impairment in ankle and knee muscles, the decrease in muscle strength was more pronounced in the ankle muscles in individuals with DM regardless of the presence of neuropathy ^[18,20,63–65]. Thus, data on the severity of diabetic neuropathy and its influences on muscle tissue, especially the strength of dorsiflexors, are relevant for the adoption of self-care and prevention strategies in the population with DM, with a special focus on mobility, since ankle joint stiffness causes a decrease in the ankle joint moment, impairing the gait function ^[66]

Scarton et al. (2017) ^[67] investigated lower limb muscle strength, as well as joint kinetics and kinematics in diabetics with PND and individuals without diabetes. The authors reported a decrease in hip joint mobility with a greater angle of pelvic rotation at the end of the gait cycle in individuals with PND, as well as reduced strength in hip flexor muscles. Individuals with PND also showed reduced ankle flexion/extension range of motion in the support phase, and reduced muscle strength of the muscles involved in ankle plantar flexion, compared to controls. The authors highlight the function of the posterior tibial muscle in the stabilization of the ankle and also in the support of the medial arch of

the foot. These findings reveals that peak torque is significantly reduced among individuals with T2DM and PND when compared to controls without Diabetes. Thus, the decrease in muscle strength could affect gait and balance, contributing to the risk of falling ^[49]. This confirms the clinical relevance of our findings, especially the strengthening of dorsiflexor muscles in this population. This is interesting because in people with DM, there is a greater likelihood of accelerated loss of muscle mass and strength in the lower extremities when compared to those without DM ^[50,62].

The mean utility score was lower than the utility scores based on previously reported health preferences in individuals with Diabetes ^[27]. Individuals with neuropathy, especially females, had worse utility values. Currie et al. ^[68] reported that quality of life in hospitalized individuals with T1DM and T2DM presented no significant differences between gender or type of Diabetes. However, the authors reported a deterioration of quality of life in individuals with T1DM and T2DM as the severity of PND increased. These data show a strong association between more severe symptoms of neuropathy and worsening quality of life in individuals with DM, which corroborates our findings. The dimensions that presented the greatest health-related problems were related to “Mobility” and “Pain/Discomfort”, similar to Wong et al. ^[27] findings. Data reported in a study in Brazil showed that the “Mobility” and “Usual Activities” also presented greater health-related problems ^[45]. These findings can be explained by the fact that T2DM and greater severity of diabetic neuropathy are strongly associated with frailty and mobility limitations linked to muscle mass loss, decreased gait speed, and factors such as age, obesity, and sedentary lifestyle ^[19,20]. The presence of impaired mobility was also reported by Ijzerman et al. ^[19] (e.g., impairments in the timed up and go test; six-minute walk test), and was associated with loss in muscle strength and lower quality of life in this population, corroborating our findings.

3.5. Limitations

We identified as a limitation the sample size necessary to represent the population with Diabetes. Furthermore, although the assessments were carried out in a center specialized in secondary care, we identified that the clinical and health history data were

poorly recorded, which can be explained by the lack of integration between the electronic medical record systems and record-keeping flaws.

3.6. Conclusion

Our findings demonstrated that women with diabetes were less likely to be classified as having loss of sensitivity. Additionally, increased dorsiflexion muscle strength was associated with a lower chance of having neuropathy. The findings also showed that participants with neuropathy, especially women, presented lower utility values compared to participants with and without loss of sensitivity. Based on our results, we suggest further studies aimed at strengthening lower limb muscles in people with diabetes as a preventive strategy.

3.7. References

1. Rodacki M, Teles M, Gabbay M, Montenegro R, Bertoluci M. Classificação do diabetes. *Dir Of da Soc Bras Diabetes* 2022;1–28.
2. Elsayed NA, Aleppo G, Aroda VR, Bannuru RR, Brown FM, Bruemmer D, et al. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care* [Internet] 2023;46(January):S19–40. Available from: <https://doi.org/10.2337/dc23-SDIS>.
3. IDF Diabetes Atlas. International Diabetes Federation [Internet]. 10th edn. Brussels, Belgium: 2021. Available from: www.diabetesatlas.org
4. Yamamoto-Honda et al. Classification of diabetes mellitus. 2019.
5. ElSayed NA, Aleppo G, Aroda VR, Bannuru RR, Brown FM. Retinopathy, Neuropathy, and Foot Care: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care Vol* [Internet] 2023;46((Supplement_1)):S203–S215. Available from: <https://doi.org/10.2337/dc23-SDIS>.
6. Andersen H. Motor dysfunction in diabetes. *Diabetes Metab Res Rev* 2012;28:3–12.
7. Pedrosa H et al. Neuropatia diabética: posicionamento da Associação Americana de Diabetes in Posicionamento em Neuropatias Diabéticas da ADA e Adendo de Recomendações Práticas do BRANSPEDI - SBD. *Soc Bras diabetes* 2019;
8. Herman WH, Kennedy L. Underdiagnosis of peripheral neuropathy in type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2005;28(6):1480–1.
9. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diagnóstico precoce do pé diabético. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2014-2015. *Soc Bras Diabetes* 2015;390p.
10. Sacco ICN. et al. Diagnóstico e prevenção de úlceras no pé diabético. Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes (2022). 2022;37(suppl 2):785–91.
11. Rolim LC, Thyssen PJ, Flumignan RL, Andrade DC de, Dib SA, Bertoluci M. Diagnóstico e tratamento da neuropatia periférica diabética. *Soc Bras Diabetes* 2022;1–32.
12. Moreira RO, Castro AP, Papelbaum M, Appolinário JC, Ellinger VCM, Coutinho WF, et al. Tradução para o Português e Avaliação da Confiabilidade de Uma Escala para Diagnóstico da Polineuropatia Distal Diabética. 2005;34(12):128–39.
13. Feldman EL, Stevens MJ, Thomas MPK. A Practical Two-Step Quantitative Clinical and Assessment for the Electrophysiological Diagnosis and Staging of Diabetic Neuropathy. *Diabetes Care* 1994;17(11):1281–9.
14. Mete T, Aydin Y, Saka M, Cinar Yavuz H, Bilen S, Yalcin Y, et al. Comparison of efficiencies of michigan neuropathy screening instrument, neurothesiometer, and electromyography for diagnosis of diabetic neuropathy. *Int J Endocrinol* 2013;2013.
15. Herman WH, Pop-Busui R, Braffett BH, Martin CL, Cleary PA, Albers JW, et al.

- Use of the Michigan Neuropathy Screening Instrument as a measure of distal symmetrical peripheral neuropathy in Type1 diabetes: Results from the Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications. *Diabet Med* 2012;29(7):937–44.
16. Tabatabaei-Malazy O, Mohajeri-Tehrani MR, Madani SP, Heshmat R, Larijani B. The prevalence of diabetic peripheral neuropathy and related factors. *Iran J Public Health* 2011;40(3):55–62.
 17. Coelho MS, Silva DMGV da, Padilha MI de S. Social representations of diabetic foot for people with type 2 diabetes mellitus. *Rev da Esc Enferm* 2009;43(1):61–7.
 18. Almurdhhi MM, Reeves ND, Bowling FL, Boulton AJM, Jeziorska M, Malik RA. Reduced lower-limb muscle strength and volume in patients with type 2 diabetes in relation to neuropathy, intramuscular fat, and Vitamin D levels. *Diabetes Care* [Internet] 2016;39(3):441–7. Available from: doi: 10.2337/dc15-0995
 19. Ijzerman TH, Schaper NC, Melai T, Meijer K, Willems PJB, Savelberg HHCM. Lower extremity muscle strength is reduced in people with type 2 diabetes, with and without polyneuropathy, and is associated with impaired mobility and reduced quality of life. *Diabetes Res Clin Pract* [Internet] 2012;95(3):345–51. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.diabres.2011.10.026>
 20. Andersen H, Nielsen S, Mogensen CE, Jakobsen J. Muscle strength in type 2 diabetes. *Diabetes* 2004;53(6):1543–8.
 21. Drouin JM, Valovich-McLeod TC, Shultz SJ, Gansneder BM, Perrin DH. Reliability and validity of the Biodex system 3 pro isokinetic dynamometer velocity, torque and position measurements. *Eur J Appl Physiol* 2004;91(1):22–9.
 22. Andrews AW, Thomas MW, Bohannon RW. Normative Values for Isometric Muscle Force Measurements Obtained With Hand-held Dynamometers. *Phys Ther* [Internet] 1996 [cited 2019 Aug 28];76(3):248–59. Available from: <https://academic.oup.com/ptj/article/2632988/Normative>
 23. Wang CY, Olson SL, Protas EJ. Test-retest strength reliability: Hand-held dynamometry in community-dwelling elderly fallers. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83(6):811–5.
 24. Park SW, Goodpaster BH, Strotmeyer ES, De Rekeneire N, Harris TB, Schwartz A V., et al. Decreased muscle strength and quality in older adults with type 2 diabetes: The health, aging, and body composition study. *Diabetes* 2006;55(6):1813–8.
 25. Vileikyte L, Peyrot M, Bundy C, Rubin RR, Leventhal H, Mora P, et al. The Development and Validation of a Neuropathy- and Foot Ulcer – Specific. *Diabetes Care* 2003;26(9):2549–2555.
 26. Vileikyte L, Leventhal H, Gonzalez JS, Peyrot M, Rubin RR, Ulbrecht JS, et al. Diabetic Peripheral Neuropathy and. *Diabetes Care* 2005;28(10):2378–83.
 27. Wong EL yi, Xu RH, Cheung AW ling. Measurement of health-related quality of

- life in patients with diabetes mellitus using EQ-5D-5L in Hong Kong, China. *Qual Life Res* [Internet] 2020;29(7):1913–21. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11136-020-02462-0>
28. Thiel DM, Al Sayah F, Vallance JK, Johnson ST, Johnson JA. Association between Physical Activity and Health-Related Quality of Life in Adults with Type 2 Diabetes. *Can J Diabetes* [Internet] 2017;41(1):58–63. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcjd.2016.07.004>
 29. ElSayed, N A Aleppo G. Retinopathy, Neuropathy, and Foot Care: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care* [Internet] 2023;46((Supplement_1)):S203–S215. Available from: <https://doi.org/10.2337/dc23-SDIS>.
 30. American Diabetes Association. Standars of Medical Care in Diabtes-2017. *Diabetes Care* [Internet] 2017;40(January). Available from: <https://www.diabetes.org/diabetescare>
 31. Scheffel RS, Bortolanza D, Weber CS, Costa LA da, Canani LH, Santos KG dos, et al. Prevalence of micro and macroangiopathic chronic complications and their risk factors in the care of out patients with type 2 diabetes mellitus. *Rev Assoc Med Bras* 2004;50(3):263–7.
 32. Souza A, Augusto C, Nery DS, Helena L, Camargo S, José A. Avaliação da neuropatia periférica: correlação entre a sensibilidade cutânea dos pés, achados clínicos e eletroneuromiográficos. *Acta Fisiátrica* 2005;12(2):87–93.
 33. Andrews AW, Thomas MW, Bohannon RW. Normative values for isometric muscle force measurements obtained with hand-held dynamometers. *Phys Ther* 1996;76(3):248–59.
 34. Stark T, Walker B, Phillips JK, Fejer R, Beck R. Hand-held dynamometry correlation with the gold standard isokinetic dynamometry: A systematic review. *PM R* [Internet] 2011;3(5):472–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmrj.2010.10.025>
 35. Braffett BH, Gubitosi-Klug RA, Albers JW, Feldman EL, Martin CL, White NH, et al. Risk factors for diabetic peripheral neuropathy and cardiovascular autonomic neuropathy in the Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes interventions and Complications (DCCT/EDIC) study. *Diabetes* [Internet] 2020;69(5):1000–10. Available from: <https://doi.org/10.2337/db19-1046>
 36. Morkrid K, Ali L, Hussain A. Risk factors and prevalence of diabetic peripheral neuropathy: A study of type 2 diabetic outpatients in Bangladesh. *Int J Diabetes Dev Ctries* [Internet] 2010;30(1):11–7. Available from: doi: 10.4103/0973-3930.60004
 37. Bagattini ÂM, Camey SA, Miguel SR, Andrade MV, de Souza Noronha KVM, Monica MA, et al. Electronic Version of the EQ-5D Quality-of-Life Questionnaire: Adaptation to a Brazilian Population Sample. *Value Heal Reg Issues* [Internet] 2018;17:88–93. Available from:

<https://doi.org/10.1016/j.vhri.2017.11.002>

38. Mayfield JA, Sugarman JR. The use of the Semmes-Weinstein monofilament and other threshold tests for preventing foot ulceration and amputation in persons with diabetes. *J. Fam. Pract.* 2000;49(11 SUPPL.):17–29.
39. Lee PY, Tsai YJ, Liao YT, Yang YC, Lu FH, Lin SI. Reactive balance control in older adults with diabetes. *Gait Posture* [Internet] 2018;61(1):67–72. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2017.12.030>
40. Mentiplay BF, Perraton LG, Bower KJ, Adair B, Pua YH, Williams GP, et al. Assessment of lower limb muscle strength and power using hand-held and fixed dynamometry: A reliability and validity study. *PLoS One* 2015;10(10):1–19.
41. Ferreira JP, Sartor CD, Leal ÂMO, Sacco ICN, Sato TO, Ribeiro IL, et al. The effect of peripheral neuropathy on lower limb muscle strength in diabetic individuals. *Clin Biomech* 2017;43:67–73.
42. Clarke MN, Ni Mhuircheartaigh DA, Walsh GM, Walsh JM, Meldrum D. Intra-tester and inter-tester reliability of the MicroFET 3 hand-held dynamometer. *Physiother Pract Res* [Internet] 2011;32(1):13–8. Available from: <http://epubs.rcsi.ie/sphysioart/23>
43. The Euroqol Group. EuroQol - a new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health Policy (New York)* 1990;16(3):199–208.
44. de Oliveira FB, Botelho KKP, Bezerra AR, Azevedo DI de O, dos Santos-Couto-Paz CC, Fachin-Martins E. Cross-cultural adaptation to Brazilian Portuguese of the Michigan Neuropathy Screening Instrument: MNSI-Brazil. *Arq Neuropsiquiatr* 2016;74(8):653–8.
45. Santos M, Cintra MACT, Monteiro AL, Santos B, Gusmão-Filho F, Andrade MV, et al. Brazilian valuation of EQ-5D-3L health states. *Med Decis Mak* [Internet] 2016;36(2):253–63. Available from: doi: 10.1177/0272989X15613521
46. Adler AI, Boyko EJ, Ahroni JH, Stensel V, Forsberg RC, Smith DG. Risk factors for diabetic peripheral sensory neuropathy: Results of the Seattle Prospective Diabetic Foot Study. *Diabetes Care* 1997;20(7):1162–7.
47. Boulton AJM, Vinik AI, Arezzo JC, Bril V, Feldman EL. Diabetic Neuropathies. A statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2005;28(4):956–62.
48. Wang DD, Bakhotmah BA, Hu FB, Ali Alzahrani H. Prevalence and correlates of diabetic peripheral neuropathy in a Saudi Arabic population: A cross-sectional study. *PLoS One* [Internet] 2014;9(9). Available from: doi:10.1371/journal.pone.0106935
49. Brown SJ, Handsaker JC, Bowling FL, Maganaris CN, Boulton AJM, Reeves ND. Do patients with diabetic neuropathy use a higher proportion of their maximum strength when walking? *J Biomech* [Internet] 2014;47(15):3639–44. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbiomech.2014.10.005>

50. Kalyani RR, Corriere M, Ferrucci L. Age-related and disease-related muscle loss: the effect of diabetes, obesity, and other diseases. *Brain Lang* [Internet] 2014;88(1):1–20. Available from: doi:10.1016/S2213-8587(14)70034-8
51. Callaghan BC, Reynolds EL, Banerjee M, Chant E, Villegas-umana E, Rothberg AE, et al. Dietary weight loss in the severely obese stabilizes neuropathy and improves symptomatology. *Obes (Silver Spring)* [Internet] 2021;29(12):2108–18. Available from: doi:10.1002/oby.23246
52. Said G. Diabetic neuropathy - A review. *Nat Clin Pract Neurol* [Internet] 2007;3(6):331–40. Available from: doi:10.1038/ncpneuro0504
53. Park S, Kim J, Lee J. Effects of Exercise Intervention on Adults with Both Hypertension and Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Cardiovasc Nurs* [Internet] 2020;36(1):23–33. Available from: doi:10.1097/JCN.0000000000000651
54. Sociedade Brasileira Diabetes. Classificação etiológica do diabetes mellitus. Diretrizes da Soc Bras Diabetes [Internet] 2015;(Dm):5–8. Available from: 10.1016/j.matchemphys.2005.07.061
55. Edmonds M, Manu C, Vas P. The current burden of diabetic foot disease. *J Clin Orthop Trauma* [Internet] 2021;17:88–93. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2021.01.017>
56. McDermott K, Fang M, Boulton AJM, Selvin E, Hicks CW. Etiology, Epidemiology, and Disparities in the Burden of Diabetic Foot Ulcers. *Diabetes Care* [Internet] 2023;46(1):209–11. Available from: <https://doi.org/10.2337/dci22-0043>
57. Bus SA, Sacco ICN, Monteiro-Soares M, Raspovic A, Paton J, Rasmussen A, et al. Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF 2023 update). *Diabetes Metab Res Rev* [Internet] 2023;(April). Available from: doi: 10.1002/dmrr.3651
58. Pititto B de A, Dias ML, Moura FF de, Lamounier R, Vencio S, Calliari LE, et al. Metas no tratamento do diabetes. *Dir Of da Soc Bras Diabetes* [Internet] 2022;Available from: doi: 10.29327/557753.2022-3
59. Silva SLA da, Torres JL, Peixoto SV. Factors associated with preventive health services search among Brazilian adults: National health survey, 2013. *Cienc e Saude Coletiva* [Internet] 2020;25(3):783–92. Available from: doi: 10.1590/1413-81232020253.15462018
60. Gutmann VLR, Santos D Dos, Silva CD, Vallejos CCC, Acosta DF, Mota MS. Motivos que levam mulheres e homens a buscar as unidades básicas de saúde. *J Nurs Heal* [Internet] 2022;12(2). Available from: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/enfermagem/article/view/20880>
61. Tian WH, Chen CS, Liu TC. The demand for preventive care services and its relationship with inpatient services. *Health Policy (New York)* [Internet] 2010;94(2):164–74. Available from: doi:10.1016/j.healthpol.2009.09.012

62. Kalyani RR, Metter EJ, Egan J, Golden SH, Ferrucci L. Hyperglycemia predicts persistently lower muscle strength with aging. *Diabetes Care* [Internet] 2015;38(1):82–90. Available from: doi: 10.2337/dc14-1166
63. Van Eetvelde BLM, Lapauw B, Proot P, Wyngaert K Vanden, Helleputte S, Stautemas J, et al. The impact of diabetic neuropathy on the distal versus proximal comparison of weakness in lower and upper limb muscles of patients with type 2 diabetes mellitus: A cross-sectional study. *J Musculoskelet Neuronal Interact* 2021;21(4):464–74.
64. Stouge A, Khan KS, Kristensen AG, Tankisi H, Schlaffke L, Froeling M, et al. MRI of skeletal muscles in participants with type 2 diabetes with or without diabetic polyneuropathy. *Radiology* [Internet] 2020;297(3):608–19. Available from: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020192647>
65. Ferreira JP, Sartor CD, Leal ÂMO, Sacco ICN, Sato TO, Ribeiro IL, et al. The effect of peripheral neuropathy on lower limb muscle strength in diabetic individuals. *Clin Biomech* [Internet] 2017;43(2017):67–73. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2017.02.003>
66. Błazkiewicz M, Sundar L, Healy A, Ramachandran A, Chockalingam N, Naemi R. Assessment of lower leg muscle force distribution during isometric ankle dorsi and plantar flexion in patients with diabetes: A preliminary study. *J Diabetes Complications* [Internet] 2015;29(2):282–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2014.10.007>
67. Scarton A, Jonkers I, Guiotto A, Spolaor F, Guarneri G, Avogaro A, et al. Comparison of lower limb muscle strength between diabetic neuropathic and healthy subjects using OpenSim. *Gait Posture* [Internet] 2017;58(July):194–200. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2017.07.117>
68. Currie CJ, Poole CD, Woehl A, Morgan CL, Cawley S, Rousculp MD, et al. The health-related utility and health-related quality of life of hospital-treated subjects with type 1 or type 2 diabetes with particular reference to differing severity of peripheral neuropathy. *Diabetologia* [Internet] 2006;49(10):2272–80. Available from: DOI 10.1007/s00125-006-0380-7

CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPACTOS SOCIAIS

4.1. Aplicações Clínicas a Partir dos Resultados da Pesquisa

A presente dissertação foi concebida a partir de uma colaboração entre os profissionais da área de saúde, servidores do Governo do Distrito Federal, um fisioterapeuta, médicos, enfermeiros e residentes de enfermagem que atuavam no Centro Especializado em Diabetes, Obesidade e Hipertensão, onde foi realizada a coleta, bem como docentes e discentes da Universidade de Brasília.

Nossos achados reforçam a importância da avaliação de força de membros inferiores junto ao rastreio de neuropatia diabética, pois o aumento de força em nosso estudo mostrou-se associada a uma menor chance de ter neuropatia. Com a prática de avaliação com um olhar mais focado para a força muscular dessa população, os profissionais de saúde terão mais dados acerca da saúde integral do sujeito, para além de aspectos clínicos. Os profissionais de saúde terão mais embasamento científico e argumentos para reforçar ao diabético a adoção de hábitos e estilo de vida, como a prática regular de atividade física, indicar ao diabético exercícios específicos que melhoram a musculatura extrínseca do pé e musculaturas de pés e pernas, a primeira a perder força durante o percurso natural da doença, o fortalecimento das mesmas leva ao aumento de força, principalmente de dorsiflexores, o que contribui para prevenção de declínio funcional, diminuição de quedas principalmente na população idosa, além de uma menor chance de ter neuropatia

A adoção de avaliação de força de membros inferiores durante o rastreio de neuropatia diabética, de forma sistematizada é benéfica para as rotinas que já estão estabelecidas. Quando realizado por um fisioterapeuta, a avaliação de força contribui para adoção de um fluxo de cuidado integral, pois, a avaliação dos pés vai muito além do que apenas uma inspeção, mas também uma avaliação detalhada da musculatura extrínseca, da biomecânica da marcha, do tipo de pisada, dos pontos de pressão que favorecem o surgimento de úlceras plantares, e a prescrição de exercícios adequados, além do encaminhamento para confecção de sapatos adaptados, e órteses, além de

contribuir na adoção de um programa de reabilitação, coletivo ou individual, aos usuários ampliando assim o cuidado em saúde.

Um estilo de vida saudável, um programa de reabilitação com foco no fortalecimento de membros inferiores, também pode contribuir para melhora da qualidade de vida das pessoas com neuropatia, principalmente melhorando a mobilidade. Em nossos achados, a mobilidade foi relatada como um dos aspectos com pior desempenho no questionário de qualidade de vida, assim, reforçamos que os dados sobre a força muscular de membros inferiores durante os rastreios de neuropatia diabética, são benéficos para o cuidado integral à saúde dessa população, com estímulo à atividade e participação, contribuindo assim, para uma maior independência nas atividades básicas ou instrumentais de vida diária ligadas à mobilidade.

4.2. Observações Clínicas a Partir da Interface Entre a Pesquisa de Mestrado e o Centro Especializado em Diabetes

O serviço de assistência à pessoa com Diabetes Mellitus no Centro Especializado segue um fluxo, desde o diagnóstico ao tratamento, no qual a avaliação do pé e rastreio de neuropatia diabética são realizados de maneira sistematizada e são de extrema importância para esses usuários.

Observamos que o fluxo de rastreio de neuropatia é conhecido e bem aplicado por todos os profissionais envolvidos com a prática do setor, resultando em uma coleta dos dados de fácil aplicação e envolvimento tanto da equipe de profissionais, quanto a adesão dos usuários que participaram da coleta.

Mesmo com o cuidado na preparação e seguimento dos fluxos de triagem e acompanhamento realizado pela equipe de profissionais, por vezes, os usuários mostravam-se pouco esclarecidos à cerca da doença, suas manifestações, sinais e sintomas relacionados e principalmente dificuldade quanto à adoção de uma rotina de autocuidado com os pés. Alguns desses fatores estavam associados à falta de conhecimento prévio sobre a doença e ausência de grupos de diabetes em suas próprias regiões, pois, por se tratar de um centro de referência, havia usuários de várias regiões administrativas do DF. A partir da pesquisa e da interação com o fluxo de atendimento aos usuários, pude observar que muitos usuários já faziam rastreios periódicos e adotavam as orientações sobre manejo da doença e autocuidado de maneira regular, mas também

foram observados usuários com pouco ou nenhum conhecimento sobre a neuropatia diabética, o que gerou grande empenho junto à equipe para que, durante as coletas, fosse realizado também um momento de orientação aos usuários.

O estudo aqui apresentado teve uma abrangência local, com foco em uma unidade de saúde de referência, porém os dados sugerem uma alta aplicabilidade visto que diferentes centros de saúde podem adotar rotinas de rastreamento de neuropatia diabética e campanhas socioeducativas à cerca da doença. O produto gerado resultou em uma média complexidade visto que, diretrizes acerca do Diabetes e do rastreio da neuropatia diabética já são incorporadas nos serviços de saúde, assim, classifico o produto dessa dissertação como médio teor inovativo, visto que foram utilizados instrumentos já reconhecidamente válidos para o rastreio de neuropatia, no entanto, a tecnologia utilizada para avaliação da força, apesar de validada, não é comumente utilizada para avaliação de força dos pés dos diabéticos, e a mesma se mostrou de suma importância para entender melhor o percurso da neuropatia diabética

APÊNDICES

MATERIAL SUPLEMENTAR ARTIGO 1

Dados referentes à tabela 6 contida no artigo 1, Association Between Sociodemographic and Clinical Variables and Diagnostic Sensitivity Methods in Individuals With Type 2 Diabetes Mellitus.

Table 6. Health states reported by the participants, stratified by groups and sex.

	Female			Male		
	<i>Code</i>	<i>Range of utility</i>	<i>Mean utility^c</i>	<i>Code</i>	<i>Range of utility</i>	<i>Mean utility</i>
No sensitivity loss¹	11111 ^a – 22233	0.260 to 1.0	0.619	11111 - 22112	0.569 to 1.0	0.725
With sensitivity loss²	11112 – 21212	0.584 to 0.801	0.693	11111 - 22223	0.363 to 1.0	0.803
Neuropathy³	21123 – 22333 ^b	0.173 to 0.572	0.442	11111 - 22221	0.458 to 1.0	0.684

Code: represents all reported codes from minimum and maximum; a: 11111 means no problem in health states in all five dimensions of EQ-5D-3L descriptive system; b: maximum health state reported by overall participants; c represents the means of utility. 1-3 groups classification.

ATIVIDADES DE IMPACTO SOCIAL

Durante o período do mestrado, surgiram algumas atividades acadêmicas e parcerias para além da universidade, que foram muito importantes para a minha formação, tais atividades serão descritas a seguir.

4.3. Atividade de Impacto Científico

4.3.1 Artigo 2: Apresentação de resumo em evento científico promovido pelo programa de pós graduação e publicação deste em anais de congresso. I Simpósio Interdisciplinar em Ciências da Reabilitação (SIMReab)

Caracterização do Perfil Glicêmico de Diabéticos Tipo 1 Assistidos em um Centro Especializado do DF

Introdução: O diabetes mellitus tipo 1 (DM1) é uma condição autoimune, decorrente da destruição das células β (beta), corresponde a aproximadamente 10% de todos os casos de diabetes e afeta entre 10 e 20 milhões de pessoas em todo o mundo. **Objetivo:** Descrever o perfil glicêmico de sujeitos com DM1 que utilizam análogos de insulina, por meio da análise de prontuários eletrônicos arquivados em bancos de dados. **Métodos:** Estudo epidemiológico transversal, descritivo com 92 indivíduos com DM1 com idade entre 18 a 80 anos. A coleta dos dados ocorreu por meio da análise de prontuários dos sujeitos pelos softwares: EPIINFO versão 7.2 e Accu-Chek 360°. As variáveis investigadas foram tabuladas no programa Microsoft Excel versão 2010. Para cálculo de frequência, média e desvio padrão, o programa SPSS versão 22 foi utilizado. **Aprovado em Comitê de Ética de Pesquisa em Seres Humanos CAAE:** 703594117.2.0000.5553; **Parecer N°:** 2.231.419. **Resultados:** Observou-se uma população composta por (89%) adultos, com idade média de $34 \pm 13,01$ anos, sendo 60% mulheres, a maioria 91% com nível de escolaridade superior, em uso de análogos de insulina, o tempo médio do diabetes foi de $(15 \pm 11,18)$ anos, com início do diabetes diagnosticado aos $19 \pm 10,90$ anos. Observou uma população com uma média do índice de massa corpórea de $26,58 \pm 28,53$ Kg/m² de sobrepeso, com níveis elevados de hemoglobina glicada ($9,46 \pm 1,84\%$); níveis elevados de glicemia capilar ($173,82 \pm 47,78$ mg/dl). **Conclusões:** Apesar de receberem atendimento em centro

especializado, os sujeitos do estudo não apresentaram um controle glicêmico adequado, achado de relevante importância para traçar estratégias terapêuticas.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus tipo 1, automonitorização da glicemia, complicações do Diabetes, hemoglobina A glicosilada, insulina.

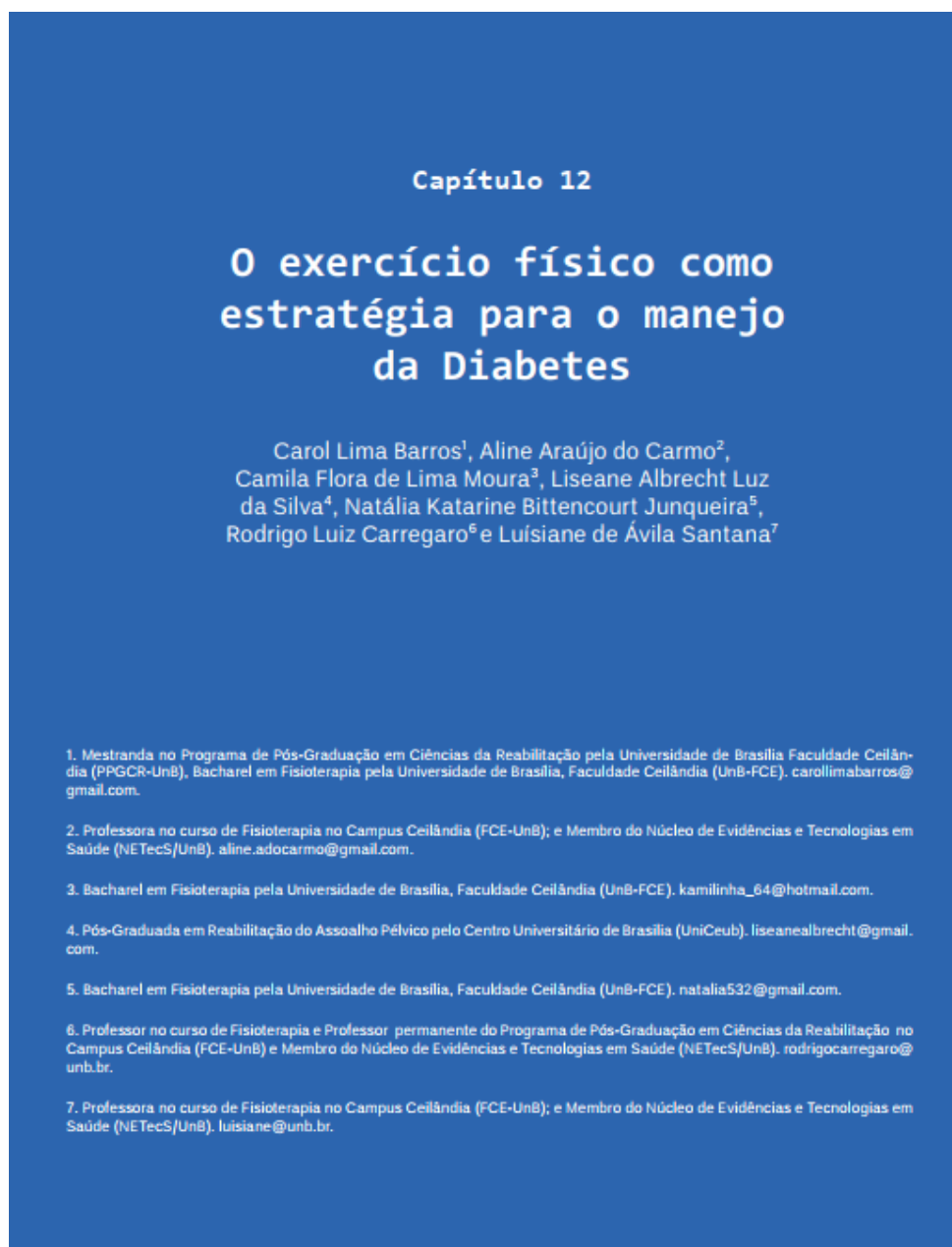
Disponível em: [Vista do I SIMPÓSIO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO \(SIMREAB\) \(ueg.br\)](#)

4.3.2 Elaboração de Capítulo de Livro sobre Exercício Físico e Diabetes, uma Colaboração entre a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, a Universidade de Brasília e a Sociedade Brasileira de Diabetes.

Título: O Exercício Físico como Estratégia para o Manejo da Diabetes, Capítulo 12.

Livro: Interdisciplinaridade no contexto das doenças dos pés no diabetes [recurso eletrônico] :tratamentos clínicos, políticas públicas e tecnologia em saúde / Cicília Raquel Maia Leite, Maria Cândida Ribeiro Parisi, Mário Fabrício Fleury Rosa (Organizadores). – Mossoró, RN: EDUERN, 2021.569p. : il., PDF

Disponível em: <https://diabetes.org.br/wp-content/uploads/2021/08/livro-interdisciplinaridade-pes-diabeticos.pdf>



4.4. Atividade de Impacto Sociocultural

4.4.1 Participação em Projeto de Extensão.

Projeto de extensão denominado Grupo CONSCiênci@ composto por docentes e discentes da Universidade de Brasília. Devido às medidas de restrição impostas pela pandemia de COVID-19, e suspensão de atividades presenciais, o grupo foi criado na intenção de contribuir com informações, obtidas em fontes seguras e confiáveis, por se tratar de uma doença relativamente nova com muitos desfechos desfavoráveis, fez-se necessário a disseminação de conteúdo de forma online e gratuita focados em práticas de educação em saúde e exercícios físicos domiciliares. A minha participação se deu na confecção da logomarca do projeto, com a colaboração de demais membros do grupo, elaboração e divulgação vídeos e postagens baseado em fontes confiáveis sobre o manejo do Diabetes durante o período de restrição, como adoção de atividade física de baixo impacto, com recursos de fácil acesso.

[Grupo CONSCiênci@ \(@pconscienciaunb\) • Fotos e vídeos do Instagram](#)

Atualizações sobre o diabetes tipo 1 e tipo 2 durante a pandemia de COVID-19

Referências:

- 1- Izzi-Engbeaya C, Distaso W, Amin A, et al. Adverse outcomes in COVID-19 and diabetes: a retrospective cohort study from three London teaching hospitals. *BMJ Open Diab Res Care* 2021;9:e001858. doi:10.1136/bmjdr-2020-001858
- 2- Chen X, Chen Y, Wu C, et al. Coagulopathy is a major extrapulmonary risk factor for mortality in hospitalized patients with COVID-19 with type 2 diabetes. *BMJ Open Diab Res Care* 2020;8:e001851. doi:10.1136/bmjdr-2020-001851

Curtido por netecs.unb e outras 47 pessoas
30 DE ABRIL DE 2021

Adicione um comentário... [Publicar](#)

Complicações do Diabetes

NOVEMBRO AZUL

MÊS DO COMBATE À DIABETES

<<https://www.diabetes.org.br/covid-19/projeto-internacional-compila-dados-globais-sobre-diabetes-e-covid-19/>>

Epidemiologia e impacto global do diabetes mellitus, DIRETRIZES DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES 2019-2020, p. 12-18
<http://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Diretrizes-Sociedade-Brasileira-de-Diabetes-2019-2020.pdf> (SBD)

Curtido por yara_andradefisio e outras 36 pessoas
27 DE NOVEMBRO DE 2020

Adicione um comentário... [Publicar](#)

4.5. Atividade de Impacto Educacional

4.5.1 Confecção de Material Educativo

Material educativo com principais orientações sobre cuidados com os pés e prevenção de neuropatia diabética em formato de folder entregue aos participantes da coleta logo após o término da coleta de dados

**Universidade de Brasília**

**PPGCR**
Programa de Pós-Graduação
em Ciências da Reabilitação

Orientações para Cuidado dos Pés e Prevenção à Neuropatia Diabética

Cartilha de orientações aos pacientes com Diabetes Mellitus do Centro Especializado em Diabetes, Obesidade e Hipertensão – CEDOH distribuída durante as coletas de dados. Formulada pela discente Carol Lima Barros sob orientação dos profs. Rodrigo Luiz Carregaro e Luisiane de Ávila Santana para o projeto de mestrado "Correlação Entre Sensibilidade, Força Muscular e Qualidade de Vida Entre Indivíduos Com Diabetes Mellitus Tipo 2"

Observe diariamente os seus pés
Verifique se há rachaduras, calos, calosidades, bolhas, feridas, infecções ou achados incomuns



NUNCA retire sozinho seus próprios calos
Unhas encravadas, feridas ou bolhas
Procure sempre um profissional habilitado



Lave e seque muito bem os seus pés diariamente
Utilize uma toalha macia para secar cuidadosamente os pés, principalmente entre os dedos



Hidratar os pés é fundamental
Use cremes ou óleos hidratantes para pele seca, porém, retire o excesso nos espaços entre os dedos para evitar o aparecimento de micoses



Nunca ande com os pés descalços
Seja em ambientes fechados ou ao livre, pois aumenta as chances de ressecamento dos pés e acidentes



Troque de meias diariamente
Use sempre que possível meias de algodão, opte por aquelas sem costura. Dê preferência para meias claras para melhor identificação de possíveis machucados ou sangramentos



Use calçados confortáveis e apropriados
Procure comprar sapatos no final da tarde, já que os pés costumam inchar ao longo do dia.
Use sapatos baixos e confortáveis, dê preferência aos solados e saltos com menos de 5cm de altura
Verifique a parte interna do calçado antes de calçá-lo
Opte por calçados com poucas costuras e pontas arredondadas
Nunca use novamente um sapato que te machucou ou fez bolhas



Referências: Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018 / Organização José Egidio Paulo de Oliveira, Renan Magalhães Montenegro Junior, Sérgio Vencio. -- São Paulo : Editora Clannad, 2017. Vários autores. Vários coordenadores. ISBN: 978-85-93346-02-4. Nabel C. N. Sacco, Maria do Livramento Saraiva Lucovelli, Suelly Rodrigues Thuler, Maria Cândida Ribeiro Parisi. Diagnóstico e prevenção de úlceras no pé diabético. Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes (2022). DOI: 978-65-9943-622-6.

4.5.2 Participação como Instrutora de Atividades Teórico-Práticas

Instrutora da atividade Rastreamento de Polineuropatia Diabética para estudantes do Estágio Curricular Obrigatório (Internato) do Curso de Graduação em Enfermagem/ESCS, com carga horária total de 8 horas, nos dias 01/02/2022 e 08/02/2022, no horário das 8h às 12h. Participação a convite da docente do curso de enfermagem da ESCS, também de aluna de doutorado coorientada pela professora Luisiane de Ávila Santana.



Declaração - FEPECS/DE/ESCS/SAA

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
FUNDAÇÃO DE ENSINO E PESQUISA EM CIÊNCIAS DA SAÚDE
Escola Superior de Ciências da Saúde
Secretaria de Assuntos Acadêmicos

DECLARAÇÃO

Declaramos que **CAROL LIMA BARRO**, CPF nº 048.037.651-46, atuou como Instrutora e ministrou na ESCS - Samambaia, nos dias 01/02/2022 e 08/02/2022, no horário das 8h às 12h, atividades teórico-práticas com o tema *Rastreamento de Polineuropatia Diabética* para estudantes do Estágio Curricular Obrigatório (Internato) do Curso de Graduação em Enfermagem/ESCS, com carga horária total de 8 horas.

Brasília, 22 de março de 2022.

Marlene Maria Cavalcante Marques
Secretaria de Assuntos Acadêmicos/ESCS
Chefe



Documento assinado eletronicamente por MARLENE MARIA CAVALCANTE MARQUES - Matr.0279216-8, Chefe da Secretaria de Assuntos Acadêmicos, em 22/03/2022, às 11:14, conforme art. 6º do Decreto nº 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site:
http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0
verificador=82595668 código CRC=5C1840C6.

"Brasília - Patrimônio Cultural da Humanidade"

SMHN Quadra 03, Conj. 7A7, Bloco 01 Edifício Fepecs ? Brasília-DF - Bairro Asa Norte - CEP 70.710-907 - DF

2017-1145 RAMAL 6880

00064-00000662/2022-77

Doc. SEI/GDF 82595668

ANEXOS

Anexo 1 Ficha de Rastreio de Neuropatia Diabética SES-DF

Disponível em [61e86d93-e10a-72d7-3b9f-6a5b3bc1a6ef \(saude.df.gov.br\)](http://61e86d93-e10a-72d7-3b9f-6a5b3bc1a6ef.saude.df.gov.br)



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE

Avaliação de Neuropatia e Doença Arterial Periférica - Ambulatório de Especialidade

Nome: _____
SES: _____ Data de nascimento: -- Idade:
Diabetes Tipo 1 ☐ Diabetes Tipo 2 ☐ Telefone: - -

1. Inspeção (assinale o achado positivo ou negativo):

Achado Clínico	Não	Sim
Vasos dilatados dorsais	☐	☐
Pele seca, rachaduras, fissuras	☐	☐
Cór da pele normal	☐	☐
Micose interdigital	☐	☐
Micose ungueal	☐	☐
Pêlos presentes	☐	☐
Calosidades	☐	☐
Edema	☐	☐
Calçados adequados	☐	☐

2. Deformidades (assinale o achado positivo ou negativo):



3. Perda da sensibilidade protetora (PSP):

Monofilamento (ausente em qualquer área de teste)* ☐ Não ☐ Sim ☐

* Áreas de testes: 1^o, 3^o, 5^o metatarsos e hálux bilateralmente (assinale)

4. Limitação da mobilidade articular (sinal da prece): Não ☐ Sim ☐

5. Escore de sintomas neuropáticos (assinalar e pontuar o escore). Em relação aos pés e perna:

Pontuação	Escore
Você sente ?	☐ Queimação, dormência ou formigamento: 2 pontos OU ☐ Fadiga, câimbras ou dor (facada, pontada): 1 ponto ☐ Assintomático (passe para o exame neurológico): 0 ponto
Qual o local mais frequente ?	☐ Pés: 2 pontos ☐ Pernas: 1 ponto ☐ Outro: 0 ponto
Quando ocorre o sintoma ?	☐ Durante a noite: 2 pontos ☐ Durante o dia e à noite: 1 ponto ☐ Apenas durante o dia: 0 ponto
Já acordou à noite pelo sintoma ?	☐ Não: 0 pontos ☐ Sim: 1 ponto adicional
O que alivia o sintoma ?	☐ Ao caminhar: 2 pontos ☐ Ao levantar-se: 1 ponto ☐ Ao sentar-se ou deitar-se: 0 ponto
Total de pontos	Assintomático (zero ponto)

6. Escore de sinais neuropáticos (assinalar e pontuar o escore):

Teste neurológico	Pontuação	Escore
Reflexos aquileus	☐ Ausente: 2 pontos para cada pé ☐ Presente ao reforço: 1 ponto para cada pé ☐ Presente: 0 ponto	
Vibração	☐ Diminuída ou ausente: 1 ponto para cada pé ☐ Presente: 0 ponto	
Dor	☐ Diminuída ou ausente: 1 ponto para cada pé ☐ Presente: 0 ponto	
Temperatura	☐ Diminuída ou ausente: 1 ponto para cada pé ☐ Presente: 0 ponto	
Total de pontos		

Ficha clínica confeccionada com base no Termo de Cooperação Técnico-Científica assinado entre a SES-DF e SSB-DF, em 21 de junho de 2012.
Pedrosa HO, Tavares SF, Saigo MAC, Galvão MOP, Carvalho PS. Programa Passo a Passo – Fichas clínicas. Sm: Pedrosa HO, Vilar L, Boulton AJM (Eds). Sm: Neuropatias e Pé Diabético. AC Farmacêutica, Rio de Janeiro, 2014 pp 293-304

7. Diagnóstico de PND (polineuropatia diabética periférica):

Escore de SINTOMAS	Escore de SINAIS
0 – 2 Normal	0 – 2 Normal
3 – 4 Leve	3 – 5 Leve
5 – 6 Moderado	6 – 8 Moderado
7 – 9 Grave	9 – 10 Grave

Avaliação da intensidade do sintoma neuropático - Escala Visual Analógica (EVA):

Sem dor-0 Pior dor possível – 100 mm

Mensuração: mm Intensidade (assinale): ☐ Leve < 40 ☐ Moderada ≥ 40-60 ☐ Grave ≥ 70 mm

PND dolorosa	Escore de sintomas ≥ 05 e Escore de sinais neuropáticos ≥ 03	☐ Não	☐ Sim
PND com risco de ulceração	Escore de sinais ≥ 05 com ou sem sintomas	☐ Não	☐ Sim
PND assintomática (somente escore de sinais)	☐ Leve ≥ 03	☐ Moderada ≥ 05	☐ Grave ≥ 07
Dor neuropática (apenas)*:	Escore de sintomas ≥ 05 (sem sinais) EVA ≥ 40 mm	☐ Não	☐ Sim

* Requer intervenção terapêutica. Escore Sintomas ≥ 05 e ou EVA Escore ≥ 40 mm

8. Doença Arterial Periférica (DAP): Palpação dos pulsos e tomada do ITB*

Pé direito	Pulso arterial pedioso	☐ Presente	☐ Diminuído ou ausente
	Pulso arterial tibial posterior	☐ Presente	☐ Diminuído ou ausente
Pé esquerdo	Pulso arterial pedioso	☐ Presente	☐ Diminuído ou ausente
	Pulso arterial tibial posterior	☐ Presente	☐ Diminuído ou ausente

ITB*	Pressão Sistólica Artéria Tibial Posterior	Pressão Sistólica Artéria Pediosa	Pressão Sistólica Artéria Braquial	Valor
Direita				
Esquerda				

* ÍNDICE TORMOZOLO-BRAÇO: Pressão Sistólica Mímbra ÷ Pressão Sistólica Braquial Máxima. *Reduzir quando possível.*

09. Classificação do ITB (IWGDF, 2015):

☐	ITB > 1.30*	Calcificação (risco de DCV)
☐	ITB 0.90 – 1.30	Normal
☐	ITB < 0.90*	Anormal (sugestivo de DAP)
☐	ITB < 0.80*	Isquemia significativa

ITB < 0.9 ☐ Não ☐ Sim Encaminhar para Cirurgia Vascular

10. Amputação: ☐ Não ☐ Sim ☐ Maior (acima do tornozelo) ☐ Menor (abaixo do tornozelo)

11. Úlcera prévia: ☐ Não ☐ Sim

12. Úlcera ativa: ☐ Não ☐ Sim

Classificação causal:
 Neuropática (PND e deformidades)
 Isquêmica (DAP presente)
 Neuroisquêmica (DAP + PND e deformidades)

Aplicar a Ficha de Registro de Úlcera Ativa (local)

13. Classificação do risco e seguimento - indique o risco: ☐

Risco	Definição	Recomendação de tratamento	Seguimento
0	Sem PND Sem DAP	Educação Calçados apropriados	Anual (clínico/enfermeiro na APS)
1	PND e Deformidades	Prescrição de calçados (dispensação pela Oficina de órtese - prótese). Considerar cirurgia profilática	Cada 3-6 meses (clínico/enfermeiro na APS, considerar especialista)
2	DAP e PND	Prescrição de calçados. Consulta e seguimento com Cirurgia Vascular	Cada 2-3 meses (clínico/enfermeiro na APS, considerar especialista)
3	Histórico de úlcera ou amputação	Como em 1. Seguimento combinado com Cirurgia Vascular	Cada 1-2 meses (clínico/enfermeiro na APS e especialista)

Fonte: Diretrizes – BDD, 2012-2013. Classificação: International Working Group on the Diabetic Foot, 1999, 2001. DAP - Progress Report of the IWGDF, 2012.

Médico / Enfermeiro: _____ Data: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

(nome e carimbo)

Ficha clínica confeccionada com base no Termo de Cooperação Técnico-Científica assinado entre a BDD-DF e BEE-DF, em 21 de junho de 2012.
 Pedrosa HC, Tavares SF, Saigo MAC, Batista MCP, Carvalho PB. Programa Passo a Passo – Fichas clínicas. Sm: Pedrosa HC, Vilar L, Boulton AJM (Eds). Sm: Neuropatia e Pé Diabético. AD Farmacêuticos. Rio de Janeiro, 2014 pp 290-304

Anexo 2 Formulário de Coleta



AVALIAÇÃO FUNCIONAL DO PÉ DIABÉTICO

Questionário Inicial

Nº de identificação sequencial: _____ Data da avaliação: ____/____/____ Sexo: M ☐ F ☐
 Idade: _____
 Tempo de Diagnóstico: _____. Diabetes: Tipo 1 ☐ Tipo 2 ☐ Frequência de automonitorização glicêmica: _____
 Tratamento Insulino: ☐ Sim ☐ Não.
 Medicamentos para diabetes: _____
 PA: _____ (mmHg) Glicemia Capilar: _____ (mg/dL) Peso: _____ (kg) Altura: _____ (cm) IMC: _____
 Doenças associadas: _____
 Valor da hemoglobina glicada: _____

Dados Sócio demográficos

Cor da pele declarada:

- (0) Branca
 (1) Preta
 (2) Mulata
 (3) Amarela
 (4) Outra: _____

- (1) Casado (a)
 (2) Divorciado (a)
 (3) Viúvo (a)

Escolaridade:

- (0) Analfabeto
 (1) Primeiro grau completo ou incompleto
 (2) Segundo grau completo ou incompleto
 (3) Superior completo ou incompleto

Ocupação:

- (0) Desempregado
 (1) Empregado: _____
 (2) Aposentada

Tratamento para pé diabético:

- (0) Nunca realizado
 (1) Realiza/realizou tratamento medicamentoso
 (2) Realiza/realizou tratamento cirúrgico
 (3) Realiza/realizou tratamento fisioterapêutico

Renda familiar:

- (0) 1 a 2 salários mínimos
 (1) 3 a 4 salários mínimos
 (2) Mais que 4 salários mínimos

Utiliza dispositivo de auxílio para marcha:

- (1) Sim. Qual? _____
 (2) Não

Estado Civil:

- (0) Solteiro (a)

1. INSPEÇÃO DOS PÉS (assinale o achado positivo ou negativo):

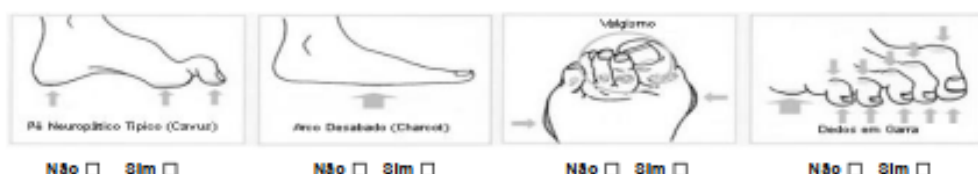
Achado Clínico	Não	Sim
Vasos dilatados dorsais	☐	☐
Pele seca, rachaduras, fissuras	☐	☐
Cor da pele normal	☐	☐
Micose Interdigital	☐	☐
Micose ungueal	☐	☐
Pelos presentes	☐	☐
Calosidades	☐	☐
Edema	☐	☐
Calçados adequados	☐	☐

1.1. Edema (Sinal de capfio): ☐ Sim ☐ Não

1.2. Edema (Perimetria): Local: _____ Direito: _____ (cm) Esquerdo: _____ (cm)

2. DEFORMIDADES (assinale o achado positivo ou negativo):

Formulário confeccionado com base na ficha de Avaliação Neuropatia e Doença Arterial do Diabético da SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE, SUBSECRETARIA DE ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE, DIRETORIA DE CICLOS DE VIDA E PRÁTICAS INTEGRATIVAS EM SAÚDE, COORDENAÇÃO CENTRAL DE DIABETES, PROGRAMA DE NEUROPATIA E PÉ DIABÉTICO, SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES – DF, e adaptado para uso na pesquisa "Comparação da Sensibilidade, Força Muscular, Equilíbrio e Qualidade de Vida entre indivíduos com Diabetes Mellitus" de responsabilidade da pesquisadora Carol Lima Barros, no ambulatório de Diabetes do Centro Especializado em Diabetes, Obesidade e Hipertensão - CEDOH sob orientação dos Profs. Dr. Rodrigo Luis Carregaro e Lúisiane de Ávila Santana.



3. PERDA DA SENSIBILIDADE PROTETORA (PSP):

Verde	0,05g	•
Azul	0,2g	•
Violeta	2,0g	•
Vermelho	4,0g	•
Laranja	10,0g	•
Rosa	300g	•
Preto	sem resposta	•
Monofilamento 10g (ausente em qualquer área de teste)		Sim ☐
		Não ☐

Semmes-Weinstein BORRI-Bauru®



4. LIMITAÇÃO DA MOBILIDADE ARTICULAR (SINAL DA PRECE): Não ☐ Sim ☐

5. ESCORE DE SINTOMAS NEUROPÁTICOS (assinalar e pontuar o escore). Em relação aos pés e perna:

	Pontuação	Escore
Você sente ?	☐ Queimação, dormência ou formigamento: 2 pontos QU ☐ Fadiga, câimbras ou dor (facada, pontada): 1 ponto ☐ Assintomático (passe para o exame neurológico): 0 ponto	
Qual o local mais frequente ?	☐ Pés: 2 pontos ☐ Pernas: 1 ponto ☐ Outro: 0 ponto	
Quando ocorre o sintoma ?	☐ Durante a noite: 2 pontos ☐ Durante o dia e à noite: 1 ponto ☐ Apenas durante o dia: 0 ponto	
Já acordou à noite pelo sintoma ?	☐ Não. ☐ Sim: 1 ponto adicional	
O que alivia o sintoma ?	☐ Ao caminhar: 2 pontos ☐ Ao levantar-se: 1 ponto ☐ Ao sentar-se ou deitar-se: 0 ponto	
Total de pontos	Assintomático (zero ponto)	

5.1 Quando realiza exercício físico sente melhora dos sintomas: ☐ Sim ☐ Não

6. ESCORE DE SINAIS NEUROPÁTICOS (assinalar e pontuar o escore):

Teste neurológico	Pontuação	Escore
Reflexos aquileus	☐ Ausente: 2 pontos para cada pé ☐ Presente ao reforço: 1 ponto para cada pé ☐ Presente: 0 ponto	
Vibração	☐ Diminuída ou ausente: 1 ponto para cada pé ☐ Presente: 0 ponto	
Dor	☐ Diminuída ou ausente: 1 ponto para cada pé ☐ Presente: 0 ponto	
Temperatura	☐ Diminuída ou ausente: 1 ponto para cada pé ☐ Presente: 0 ponto	
Total de pontos		

7. DIAGNÓSTICO DE PND (polineuropatia diabética periférica):

Escore de SINTOMAS	Escore de SINAIS
☐ 0 = 2 Normal	☐ 0 = 2 Normal
☐ 3 = 4 Leve	☐ 3 = 5 Leve
☐ 5 = 6 Moderado	☐ 6 = 8 Moderado
☐ 7 = 9 Grave	☐ 9 = 10 Grave

PND dolorosa	Escore de sintoma ≥ 05 e Escore de sinais neuropático ≥ 03	☐ Não ☐ Sim
PND com risco de ulceração	Escore de sinais ≥ 05 com ou sem sintomas	☐ Não ☐ Sim
PND assintomática (somente escore de sinais)	☐ Leve ≥ 03	☐ Moderado ≥ 05 ☐ Grave ≥ 07
Dor neuropática (apenas)*	Escore de sintomas ≥ 05 (sem sinais) EVA ≥ 40 mm	☐ Não ☐ Sim

Formulário confeccionado com base na ficha de Avaliação Neuropatia e Doença Arterial do Diabético da SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE, SUBSECRETARIA DE ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE, DIRETORIA DE CICLOS DE VIDA E PRÁTICAS INTEGRATIVAS EM SAÚDE, COORDENAÇÃO CENTRAL DE DIABETES, PROGRAMA DE NEUROPATIA E PÉ DIABÉTICO, SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES - DP, e adaptado para uso na pesquisa "Comparação da Sensibilidade, Força Muscular, Equilíbrio e Qualidade de Vida entre indivíduos com Diabetes Mellitus" de responsabilidade da pesquisadora Carol Lima Barros, no ambulatório de Diabetes do Centro Especializado em Diabetes, Obesidade e Hipertensão - CEDOH sob orientação dos Profs. Dr. Rodrigo Luis Carregaro e Lufiane de Avela Santana.

*Requer intervenção terapêutica: Escala sintomas ≥ 95 e ou EVA Escala ≥ 40 mm

AValiação DA INTENSIDADE DO SINTOMA NEUROPÁTICO. ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA):

Sem dor – 0 mm ————— Pior dor possível – 100 mm

Mensuração: ____ mm Intensidade (assinale): ☐ Leve < 40 mm ☐ Moderada $\geq 40-69$ mm ☐ Grave ≥ 70 mm

8. DOENÇA ARTERIAL PERIFÉRICA (DAP): PALPAÇÃO DE PULSOS E TOMADA DO ITB*

Pé direito	Pulso arterial pedioso	☐ Presente	☐ Diminuído ou ausente*
	Pulso arterial tibial posterior	☐ Presente	☐ Diminuído ou ausente*
Pé esquerdo	Pulso arterial pedioso	☐ Presente	☐ Diminuído ou ausente*
	Pulso arterial tibial posterior	☐ Presente	☐ Diminuído ou ausente*

*Na ausência de pulsos encaminhar para ambulatório de Referências

ITB*	Pressão Sistólica Artéria Tibial Posterior	Pressão Sistólica Artéria Pediosa	Pressão Sistólica Artéria Braquial	
Direita				ITB D =
Esquerda				ITB E =

*ÍNDICE TORNOZELO-BRAÇO: Pressão Sistólica Máxima + Pressão Sistólica Braquial Máxima. Efetuar independente da palpação detectada.

9. CLASSIFICAÇÃO DO ITB (IWGDF, 2012). Assinale:

☐	ITB $> 1.30^*$	Calorificação (risco de DCV)
☐	ITB $0.90 - 1.30$	Normal
☐	ITB $< 0.90^*$	Anormal (sugestivo de DAP)
☐	ITB $< 0.60^*$	Isquemia significativa

ITB < 0.9 ☐ Não ☐ Sim Encaminhar para Cirurgia Vascular

10. AMPUTAÇÃO:

Não ☐ Sim ☐

☐ Maior (acima do tornozelo)
☐ Menor (abaixo do tornozelo)

11. ÚLCERA PRÉVIA: Não ☐ Sim ☐ 12. ÚLCERA ATIVA: Não ☐ Sim ☐

Classificação:
☐ Neuropática (PSP $\pm$ deformidades)
☐ Isquêmica (DAP presente)
☐ Neuroisquêmica
(DAP + PSP $\pm$ deformidades)

13. CLASSIFICAÇÃO DO RISCO E SEGUIMENTO – Indique o Risco:

Risco	Definição	Recomendação de tratamento	Seguimento
0	Sem PSP, Sem DAP	Educação, calçados apropriados	Anual (equipe atenção básica: clínico/enfermeiro)
1	PSP $\pm$ Deformidades	Prescrição de calçados. Considerar cirurgia profilática	Cada 3-6 meses (equipe especialista)
2	DAP $\pm$ PSP	Prescrição de calçados. Consulta e seguimento com vascular	Cada 2-3 meses (equipe especialista)
3	Úlcera / amputação prévia	Como em 1, seguimento combinado com vascular	Cada 1-2 meses (equipe especialista)

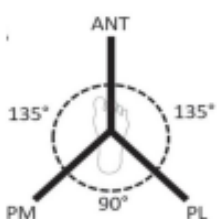
Formulário confeccionado com base na ficha de Avaliação Neuropatia e Doença Arterial do Diabético da SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE, SUBSECRETARIA DE ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE, DIRETORIA DE CICLOS DE VIDA E PRÁTICAS INTEGRATIVAS EM SAÚDE, COORDENAÇÃO CENTRAL DE DIABETES, PROGRAMA DE NEUROPATIA E PÉ DIABÉTICO, SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES – DF, e adaptado para uso na pesquisa "Comparação da Sensibilidade, Força Muscular, Equilíbrio e Qualidade de Vida entre indivíduos com Diabetes Mellitus" da responsabilidade da pesquisadora Carol Lima Barros, no ambulatório de Diabetes do Centro Especializado em Diabetes, Obesidade e Hipertensão - CEDOH sob orientação dos Profs. Dr. Rodrigo Luis Carregaro e Lúislane de Ávila Santana.

14. TESTE MUSCULAR – DINAMÔMETRO

	Direito				Esquerdo			
	1ª	2ª	3ª	Média	1ª	2ª	3ª	Média
Flexão de quadril								
Extensão de joelho								
Flexão de joelho								
Flexão plantar								
Dorsiflexão								
Inversão do pé								

Fonte: Hoggan Scientific LLC, Muscle Testing Reference Sheet, microPE12

15. TESTE DE EQUILÍBRIO – Y BALANCE TEST



	Direito				Esquerdo			
	1ª	2ª	3ª	Média	1ª	2ª	3ª	Média
Alcance anterior (ANT)								
Alcance postero-lateral (PL)								
Alcance postero-medial (PM)								

The Reliability of the Star Excursion Balance Test and Lower Quarter Y-Balance Test In Healthy Adults: A Systematic Review (POWLEN, 2019)

16. QUALIDADE DE VIDA (SISTEMA DESCRITIVO DO EURO QUALITY OF LIFE INSTRUMENT EQ-5D-3L)

Dimensão	Nível
Mobilidade	(1) Não tenho problemas em andar
	(2) Tenho alguns problemas em andar
	(3) Tenho de estar na cama
Cuidados pessoais	(1) Não tenho problemas em cuidar de mim
	(2) Tenho alguns problemas a lavar-me ou vestir-me
	(3) Sou incapaz de me lavar ou vestir sozinho/a
Atividades habituais	(1) Não tenho problemas em desempenhar as minhas atividades habituais
	(2) Tenho alguns problemas em desempenhar as minhas atividades habituais
	(3) Sou incapaz de desempenhar as minhas atividades habituais
Dor/mal-estar	(1) Não tenho dores ou mal-estar
	(2) Tenho dores ou mal-estar moderados
	(3) Tenho dores ou mal-estar extremos
Ansiedade/depressão	(1) Não estou ansioso/a ou deprimido/a
	(2) Estou moderadamente ansioso/a ou deprimido/a
	(3) Estou extremamente ansioso/a ou deprimido/a

Fonte: EuroQOL Group, 1990, adaptado.



Formulário confeccionado com base na ficha de Avaliação Neuropatia e Doença Arterial do Diabético da SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE, SUBSECRETARIA DE ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE, DIRETORIA DE CICLOS DE VIDA E PRÁTICAS INTEGRATIVAS EM SAÚDE, COORDENAÇÃO CENTRAL DE DIABETES, PROGRAMA DE NEUROPATIA E PÉ DIABÉTICO, SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES – DF, e adaptado para uso na pesquisa "Comparação da Sensibilidade, Força Muscular, Equilíbrio e Qualidade de Vida entre Indivíduos com Diabetes Mellitus" de responsabilidade da pesquisadora Carol Lima Barros, no ambulatório de Diabetes do Centro Especializado em Diabetes, Obesidade e Hipertensão - CEDOH sob orientação dos Profs. Dr. Rodrigo Luis Carregaro e Lúisiane de Ávila Santana.

Anexo 3 Instrumento de Classificação de Neuropatia de Michigan (MNSI-Brasil)

VERSÃO DO PACIENTE

A. História (a ser completado pela pessoa com diabetes)

Por favor, tire alguns minutos para responder as seguintes perguntas sobre a sensibilidade de suas pernas e pés. Marque sim ou não baseado em como você usualmente se sente. Obrigado.

1. Você sente que suas pernas e/ou pés estão dormentes? ☐ Sim ☐ Não
2. Você já sentiu alguma dor em queimação em suas pernas e/ou pés? ☐ Sim ☐ Não
3. Os seus pés estão muito sensíveis ao toque? ☐ Sim ☐ Não
4. Você tem câimbras nos músculos de suas pernas e/ou pés? ☐ Sim ☐ Não
5. Você já teve sensações de formigamento em suas pernas e/ou pés? ☐ Sim ☐ Não
6. Suas pernas e/ou pés doem quando o cobertor toca sua pele? ☐ Sim ☐ Não
7. Quando você entra na banheira ou no chuveiro, você é capaz de dizer se a água está quente ou fria? ☐ Sim ☐ Não
8. Você já teve uma ferida aberta em seu pé? ☐ Sim ☐ Não
9. Seu médico já te disse que você tem neuropatia diabética? ☐ Sim ☐ Não
10. Você se sente fraco a maior parte do tempo? ☐ Sim ☐ Não
11. Seus sintomas pioram durante a noite? ☐ Sim ☐ Não
12. Suas pernas doem quando você caminha? ☐ Sim ☐ Não
13. Você é capaz de sentir seus pés enquanto caminha? ☐ Sim ☐ Não
14. A pele de seu pé fica seca que chega a rachar-se? ☐ Sim ☐ Não
15. Você já fez uma amputação? ☐ Sim ☐ Não

Total: _____

Oliveira FB et al. Cross-cultural adaptation MNSI-Brazil

Arq Neuropsiquiatr 2016;74(8):653-661

INSTRUMENTO DE CLASSIFICAÇÃO DE NEUROPATIA DE MICHIGAN (MNSI-BRASIL)

B. Avaliação física (preenchida pelo profissional da saúde)

1. Aparência dos pés

Direito _____

a. Normal

☐ 0 Sim ☐ 1 Não

b. Se não, assinale todas que se aplicam:

Deformidades

☐

Pele seca, calosidades

☐

Infecção

☐

Fissuras

☐

Outras

☐

Especifique: _____

Direito

2. Ulceração

Ausente

Presente

☐ 0

☐ 1

3. Reflexos do tornozelo

Presente

Presente/Reforço

Ausente

☐ 0

☐ 0.5

☐ 1

4. Percepção de vibração no hálux

Presente

Diminuída

Ausente

☐ 0

☐ 0.5

☐ 1

5. Monofilamentos

Presente

Reduzido

Ausente

☐ 0

☐ 0.5

☐ 1

Esquerdo

a. Normal

☐ 0 Sim ☐ 1 Não

b. Se não, assinale todas que se aplicam:

Deformidades

☐

Pele seca, calosidades

☐

Infecção

☐

Fissuras

☐

Outras

☐

Especifique: _____

Esquerdo

2. Ulceração

Ausente

Presente

☐ 0

☐ 1

3. Reflexos do tornozelo

Presente

Presente/Reforço

Ausente

☐ 0

☐ 0.5

☐ 1

4. Percepção de vibração no hálux

Presente

Diminuída

Ausente

☐ 0

☐ 0.5

☐ 1

5. Monofilamentos

Presente

Reduzido

Ausente

☐ 0

☐ 0.5

☐ 1

Pontuação Total _____ /10 Pontos

Assinatura: _____

COMO USAR O INSTRUMENTO DE CLASSIFICAÇÃO DE NEUROPATIA DE MICHIGAN (MNSI-BRASIL)

História

O questionário sobre a história é administrado pelo próprio paciente. As respostas são somadas para se obter uma pontuação total. Respostas “sim” nos itens 1-3, 5-6, 8-9, 11-12, 14-15 são contadas com um ponto cada. Uma resposta “não” nos itens 7 e 13 contam 1 ponto. O item #4 é uma medida de déficit circulatório e o item #10 é uma medida de astenia geral e não são incluídas na pontuação. Para reduzir potenciais vieses, todas as informações sobre pontuação foram eliminadas na versão do paciente.

Avaliação Física

Para todas as avaliações, o pé deverá estar aquecido ($>30^{\circ}\text{C}$).

Inspeção do pé: Os pés serão inspecionados para evidenciar o excesso de secura na pele, formação de calosidades, fissuras, úlceras abertas ou deformidades. As deformidades incluem pés planos, dedos em martelo, dedos sobrepostos, hálux valgo, subluxação articular, cabeças metatarsais proeminentes, convexidade medial (pé de Charcot) e amputação.

Sensibilidade vibratória: A sensibilidade vibratória deverá ser realizada com o hálux livre de apoios. A sensibilidade vibratória será testada bilateralmente utilizando um diapasão de 128 Hz colocado sobre o dorso do hálux na proeminência óssea da articulação interfalangeana. Os pacientes, os quais estão com os olhos fechados, serão solicitados a indicar quando eles sentirem a vibração vinda do diapasão acabar.

Para testar a intensidade de vibração ideal, em geral, o examinador deve ser capaz de sentir a vibração da mão que segura o diapasão, na região distal de seu dedo indicador, cerca de 5 segundos depois que um sujeito normal poderia senti-la em seu hálux (isto é, a articulação interfalangeana distal do primeiro dedo do examinador contra o hálux do sujeito). Assim, se o examinador sentir a vibração depois de 10 ou mais segundos em seu dedo indicador, significa que a vibração é insuficiente para teste. Além disso, antes de pontuar a medida, uma tentativa deve ser tomada quando o diapasão não está vibrando para se certificar de que o paciente estará respondendo à vibração e não à pressão ou a outro estímulo. A vibração é pontuada como 1) presente, se depois que o paciente relatar o término da vibração o examinador ainda a sente em seu dedo por um período < 10 segundos, 2) reduzida, se sentir por período ≥ 10 segundos ou 3) ausente (se o paciente não detecta a vibração).

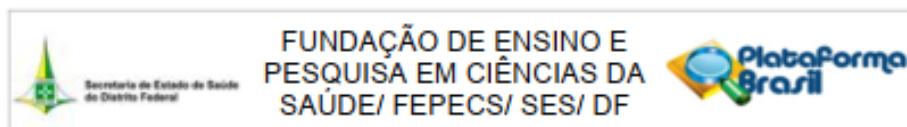
Reflexo de estiramento muscular: Os reflexos do tornozelo serão testados utilizando um martelo de reflexos apropriado (isto é, um martelo neurológico). Os reflexos do tornozelo devem ser evocados na posição sentada, com o pé suspenso e o paciente relaxado. No momento do reflexo, o pé deve ser passivamente posicionado e levemente dorsifletido para se obter o alongamento ótimo do músculo. O tendão de Aquiles deve ser percutido diretamente. Se o reflexo for obtido, será graduado como presente. Se o reflexo estiver ausente, o paciente será orientado a realizar a manobra de Jendrassik (isto é, entrelaçar os dedos das mãos e tracioná-los em sentidos opostos). Reflexos evocados somente por meio da manobra de Jendrassik serão definidos como “presente com reforço”. Se o reflexo estiver ausente mesmo com a execução da manobra de Jendrassik, o reflexo será considerado ausente.

Teste com monofilamentos: Para esta avaliação, é importante que o pé do paciente esteja apoiado (isto é, permitir que a planta do pé repouse sobre uma superfície plana e aquecida). O filamento deve ser inicialmente pressionado no examinar para teste (4-6 aplicações perpendiculares ao dorso do indicador do examinador). Em seguida, o filamento será aplicado no dorso do hálux, no ponto médio entre o vinco da unha e a articulação interfalangeana. Não segurar diretamente o hálux. O filamento será aplicado breve e perpendicularmente (< 1 segundo) com uma pressão uniforme. Quando o filamento se curvar, uma força de 10 gramas terá sido aplicada. É solicitado ao paciente, cujos olhos permanecerão fechados, para responder sim, caso ele sinta o filamento. O conjunto de oito respostas corretas em 10 aplicações será considerado normal; o conjunto de uma a sete respostas corretas indicará sensibilidade reduzida e nenhuma resposta correta será compreendida como ausência de sensibilidade.

Anexo 4 Certificado de Apresentadora I Simpósio Interdisciplinar em Ciências da Reabilitação (SIMReab)



Anexo 5 Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: COMPARAÇÃO DA SENSIBILIDADE, FORÇA MUSCULAR, EQUILÍBRIO E QUALIDADE DE VIDA ENTRE INDIVÍDUOS COM DIABETES MELLITUS

Pesquisador: CAROL LIMA BARROS

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 46004121.8.3001.5553

Instituição Proponente: DISTRITO FEDERAL SECRETARIA DE SAÚDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.217.470

Apresentação do Projeto:

*1. INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus (DM) é um grupo de doenças metabólicas caracterizado por hiperglicemia resultante de defeitos na secreção de Insulina, resistência à ação de Insulina ou ambos (CANIVELL; GOMIS, 2014), considerada um distúrbio crônico com elevadas taxas de morbimortalidade (COELHO; SILVA; PADILHA, 2009), de causas multifatoriais que inclui fatores de risco não modificáveis, como a presença de genes que predisõem à doença, e fatores ambientais e comportamentais associados ao estilo de vida, os fatores de risco modificáveis, como, excesso de peso e obesidade, estilo de vida sedentário, síndromes metabólicas (CANIVELL; GOMIS, 2014).

As manifestações mais comuns são classificadas em duas formas heterogêneas que direcionam a terapia indicada. O DM tipo 1 é uma forma autoimune com destruição de células geralmente levando a deficiência de Insulina, essa população é conhecida como Insulino-dependentes, ou diabetes juvenil. O DM tipo 2 está associado a uma perda progressiva de secreção de Insulina de células que leva à resistência à Insulina ou deficiência relativa de Insulina (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2017; CANIVELL; GOMIS, 2014). Ao longo do tempo de evolução da doença, a hiperglicemia pode provocar alterações e complicações crônicas classificadas como microangiopáticas ou macroangiopáticas. Dentre as alterações microangiopáticas destaca-se a neuropática responsável pela neuropatia periférica, um

Endereço: SMHN 03, Conjunto A, Bloco 1, Edifício FEPECS, Térreo, Sala CEP
Bairro: ASA NORTE **CEP:** 70.710-907
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)2017-1145 **E-mail:** cep@fepecs.edu.br



Secretaria de Estado de Saúde
do Distrito Federal

FUNDAÇÃO DE ENSINO E PESQUISA EM CIÊNCIAS DA SAÚDE/ FEPECS/ SES/ DF



Continuação do Parecer: 5.217.470

Outros	Curriculo_Lattes_Rodrigo_Lutz_Carrega ro.pdf	12/04/2021 21:53:33	CAROL LIMA BARROS	Acelto
Outros	Curriculo_Lattes_Luiziane_de_Avila_Sa ntana.pdf	12/04/2021 21:53:16	CAROL LIMA BARROS	Acelto
Outros	Curriculo_Lattes_Carol_Lima_Barros.pdf	12/04/2021 21:52:52	CAROL LIMA BARROS	Acelto
Outros	planilha_de_orcamento.doc	12/04/2021 21:27:24	CAROL LIMA BARROS	Acelto
Outros	carta_de_encaminhamento_do_projeto. pdf	06/04/2021 23:51:50	CAROL LIMA BARROS	Acelto
Outros	termo_de_autorizacao_de_uso_de_imag em_e_som_de_voz.doc	06/04/2021 22:26:50	CAROL LIMA BARROS	Acelto

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BRASILIA, 31 de Janeiro de 2022

Assinado por:

Maria Cristina de Paula Scandluzzi
(Coordenador(a))

Endereço: SMHN 03, Conjunto A, Bloco 1, Edifício FEPECS, Térreo, Sala CEP

Bairro: ASA NORTE

CEP: 70.710-907

UF: DF

Município: BRASILIA

Telefone: (61)2017-1145

E-mail: cep@fepecs.edu.br

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: COMPARAÇÃO DA SENSIBILIDADE, FORÇA MUSCULAR, EQUILÍBRIO E QUALIDADE DE VIDA ENTRE INDIVÍDUOS COM DIABETES MELLITUS

Pesquisador: CAROL LIMA BARROS

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 46004121.8.0000.8093

Instituição Proponente: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE BRÁSÍLIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.974.078

Apresentação do Projeto:

Introdução: O Diabetes Mellitus (DM) é uma doença considerada um distúrbio crônico com elevadas taxas de morbimortalidade de causas multifatoriais que inclui fatores de risco modificáveis e não modificáveis. O tempo de evolução da doença, pode levar a complicações crônicas como a neuropatia periférica, também conhecida como pé diabético, que é responsável por alterações sensitivo-motora e autonômica periférica crônica, doença vascular periférica e de alterações biomecânicas que levam a pressão plantar anormal, responsável pelo aumento do risco de úlceras no pé. **Objetivo:** comparar a sensibilidade através dos monofilamentos às perdas de força muscular, equilíbrio dinâmico de membros inferiores e o impacto na qualidade de vida e correlacionar tais perdas entre os indivíduos classificados nos grupos sem perdas sensorio-motoras, com perdas sensorio-motoras e neuropatas. **Métodos:** Os indivíduos serão avaliados uma única vez a partir de um circuito de testes contendo ficha de rastreamento do pé diabético, questionário Michigan, MNSI. A sensibilidade será investigada por Estesiômetro, a força por meio de Dinamômetro portátil, o equilíbrio dinâmico através do Y-Balance Test Kit®, e a qualidade de vida por meio do questionário EQ-5D-3L. **Critérios de Inclusão:** Serão investigados indivíduos com diagnóstico de Diabetes Mellitus superior a 10 anos, de ambos os sexos, a partir de 18 anos com ou sem outras comorbidades, ou complicações decorrentes do Diabetes como hipotireoidismo, retinopatia, nefropatia e outras associadas. Das participantes do sexo feminino, serão recrutadas aquelas sem histórico de gestação por período mínimo de 12 meses antes da coleta. **Critérios de**

Endereço: UNB - Prédio da Unidade de Ensino e Docência (UED), Centro Metropolitano, conj. A, lote 01, Sala AT07/66
Bairro: CEILÂNDIA SUL (CEILÂNDIA) **CEP:** 72.220-900
UF: DF **Município:** BRÁSÍLIA
Telefone: (61)3107-8434 **E-mail:** cep.fce@gmail.com

FACULDADE DE CEILÂNDIA
DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA - UNB



Continuação do Parecer: 4.974.078

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BRASILIA, 14 de Setembro de 2021

Assinado por:
Danielle Kaiser de Souza
(Coordenador(a))

Endereço: UNB - Prédio da Unidade de Ensino e Docência (UED), Centro Metropolitano, conj. A, lote 01, Sala AT07/66
Bairro: CEILÂNDIA SUL (CEILÂNDIA) CEP: 72.220-900
UF: DF Município: BRASILIA
Telefone: (61)3107-8434 E-mail: cep.fce@gmail.com

Página 06 de 06