

FACULDADE GUAIRACÁ COLEGIADO DE FISIOTERAPIA

**EFEITOS DE UMA INTERVENÇÃO SENSITIVO-MOTORA NA SENSIBILIDADE
E NO EQUILÍBRIO EM INDIVÍDUOS PORTADORES DE NEUROPATIA
DIABÉTICA**

GUARAPUAVA-PR

2019

FACULDADE GUAIRACÁ COLEGIADO DE FISIOTERAPIA

THALITA DE LIMA EURICK

**EFEITOS DE UMA INTERVENÇÃO SENSITIVO-MOTORA NA SENSIBILIDADE E
NO EQUILÍBRIO EM INDIVÍDUOS PORTADORES DE NEUROPATIA
DIABÉTICA**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado
como requisito parcial para obtenção do título
de bacharel em Fisioterapia pela Faculdade
Guairacá

Orientador: Simone Mader Dall’Agnol

GUARAPUAVA-PR

2019

EFEITOS DE UMA INTERVENÇÃO SENSITIVO-MOTORA NA SENSIBILIDADE E NO EQUILÍBRIO EM INDIVÍDUOS PORTADORES DE NEUROPATIA DIABÉTICA

“Effects of a sensory-motor intervention on sensitivity and balance in individuals with diabetic neuropathy”

Thalita de Lima Eurick¹; Simone Mader Dall’Agnol²

¹Discente da Faculdade Guairacá/ SESG

²Docente da Faculdade Guairacá/ SESG

RESUMO

Introdução: A Diabetes Mellitus atinge grande população prejudicando a qualidade de vida dos indivíduos, acarretando complicações graves a longo prazo, uma delas é a neuropatia periférica. A neuropatia periférica (NP) acomete mais os pés, afetando as fibras grossas e finas, que geram alteração de temperatura, ao toque, a dor, podendo ter amortecimento, hiperestesia e parestesia. A NP como consequência pode causar desequilíbrio aumentando o índice de quedas, fraqueza muscular nos pés e pernas e diminuição da mobilidade articular. Por isso a necessidade da avaliação da sensibilidade plantar desses indivíduos. As terapias nos pés trazem efeitos significativos ao sistema postural e reduzem às chances de ulcerações nos pés, exercícios apropriados trazem benefícios de proteção e fortalecimento às articulações de tornozelo e pés. **Objetivo:** demonstrar os efeitos de um protocolo fisioterapêutico na sensibilidade e equilíbrio de portadores de neuropatia diabética. **Materiais e Métodos:** A amostra foi composto por 5 indivíduos, acima de 40 anos, de ambos os sexos, com diagnóstico de Diabetes Mellitus, associado a Neuropatia Periférica. Para avaliação da sensibilidade foi utilizado os Monofilamentos de *Semmes-Weinstein* o qual utiliza de filamentos de várias espessuras e possui o mesmo comprimento e cores diferentes e para avaliação do equilíbrio funcional foi utilizado o *Questionário da Escala de Berg* o qual é composto de 14 itens e apresenta as seguintes pontuações: 0 a 20, representa a diminuição do equilíbrio, entre 21 a 40 constituem equilíbrio aceitável e entre 41 a 56 retratam um bom equilíbrio. As intervenções foram realizadas nas dependências da Clínica Integrada Guairacá, 2 vezes na semana durante 10 dias. Foi utilizado um protocolo que continha alongamento, fortalecimento da musculatura intrínseca do pé e liberação miofascial. **Resultados:** O presente estudo demonstrou que não houve diferença na pré e pós na melhora do equilíbrio, apenas melhorou na sensibilidade do hálux e do primeiro metatarso em indivíduos portadores de neuropatia diabética. **Conclusões:** O protocolo obteve melhora na sensibilidade e não teve significância na melhora do equilíbrio.

Palavras- Chaves: “Diabetes”; “Terapia Manual”; Neuropatia Diabética”; “Equilíbrio Postural”.

ABSTRACT

Introduction: Diabetes Mellitus reaches a large population impairing the quality of life of the individuals, causing serious complications for the long term. One of them is peripheral neuropathy. Peripheral neuropathy (NP) affects the feet more, affecting the thick and thin fibers, which generate temperature change, to the touch, the pain, and may have damping, hyperaesthesia and paresthesia. NP as a consequence can cause imbalance by increasing the rate of falls, muscle weakness in the feet and legs and decreased joint mobility. Therefore, it is necessary to evaluate the plantar sensitivity of these individuals. Foot therapies bring significant effects to the postural system and reduce the chances of foot ulcerations, appropriate exercises bring benefits of protection and strengthening. The proposed theme is scarce, with this there is need for further studies involving conservative treatment in peripheral neuropathy. The purpose of the study is to evaluate sensitivity and balance in individuals with peripheral neuropathy. **Materials and Methods:** The sample was composed of 6 individuals, over 40 years of age, of both sexes, with diagnosis of Diabetes Mellitus, associated with peripheral Neuropathy. The patients were aware of the objective of pesquisa, having approval of them through the signature of the term of free and clarified consent (TCLE). The interventions were carried out in the premises of the Integrated Clinics Guairacá, on Tuesdays and Thursdays at 14h to 15h for 10 days. The dissemination of the project was through social networks (folders) and basic health units. **The instruments used were:** Initial evaluation sheet with inclusion and exclusion criteria; Mini mental status exam; Semmes-Weinstein monofilaments and Berg Scale Questionnaire. **Results:** The physiotherapeutic intervention showed through the protocol that contained stretching, strengthening and release myofascial, that there was no difference in pre and post in the improvement of the equilibrium, only improved in the sensitivity of the hallux and the first metatarsal in individuals with diabetic neuropathy. **Conclusions:** The protocol obtained an improvement in sensitivity and had no significance in the improvement of the balance.

Keywords: “Diabetic”; “Musculoskeletal manipulations”; “Diabetic neuropathies”; “Postural balance”.

INTRODUÇÃO

A Diabetes Mellitus (DM) é classificada como uma patologia de grande dimensão em todo o mundo, afetando 246 milhões de pessoas, estima-se que 17,4% da população brasileira de 60 a 69 anos são afetadas, provocando complicações graves, reduzindo a qualidade de vida das pessoas. Há longo prazo, complicações clínicas podem surgir como: disfunções e falência de diversos órgãos, principalmente rins (insuficiência renal); olhos (cegueira); nervos sensitivos (neuropatia periférica); vasos sanguíneos e coração (PIOVESAN, 2015).

A Neuropatia Diabética Periférica ocorre nas extremidades, sendo os pés mais acometidos. As fibras grossas e finas acometidas trazem alguns sinais e sintomas: diminuição ao toque leve, em relação a sensação e ao posicionamento; menor percepção da temperatura e alterações na percepção da dor. Se há predomínio do comprometimento das fibras grossas, os portadores presenciam diminuição da propriocepção, posicionamento e vibração, esta podendo ser ausente. Já a lesão de fibras finas podem gerar amortecimento e sensação de pés frios, podendo sentir dores, apresentando parestesias ou hiperestesia (LIMA, 2017).

Segundo Li Li (2018) os receptores táteis da sola dos pés mandam constantes informações sobre as características da superfície e se ela pode ser escorregadia, irregular ou instável. Além do mais a sensação da sola do pé é de extrema importância para o controle postural, pois fornece informações ao Sistema Nervoso Central sobre como a massa corporal, a capacidade oscilatória corporal e o centro de pressão do pé estão se movendo em relação a base de suporte. Esta alteração de sensibilidade é comum nas neuropatias diabéticas sendo necessário detectar, caracterizar e qualificar o tipo, para assim quantificar o grau de sensibilidade e a possível confirmação ou descarte da neuropatia (DYCK *et al.*,2014).

Os indivíduos com Neuropatia Periférica podem apresentar déficits de equilíbrio aumentando as chances de quedas, perda da percepção da articulação e diminuição da mobilidade articular (GREWAL *et al.*,2015). Segundo Farhat e Yezback (2016) outros sintomas típicos incluem fraqueza nos músculos dos pés e pernas, queixas de diminuição de destreza e sensação instável em pé ou deambulando. A avaliação da sensibilidade plantar em indivíduos com diabetes é indispensável para determinar o risco de quedas e o equilíbrio destes indivíduos (YÜMIN *et al.*,2017).

Recentes estudos mostram os efeitos de terapias nos pés, na superfície plantar e em mecanorreceptores plantares. A massagem rotativa nos pés em indivíduos saudáveis e em indivíduos com Diabetes Mellitus trouxe benefício no sistema postural e na informação aferente, também a vibração mecânica proporcionou melhora no ajuste da postura (YÜMIN *et*

al.,2017). É importante ressaltar, que o risco de ulceração reduz com um programa de exercício apropriado, protegendo e fortalecendo as articulações de tornozelo e pé respeitando a amplitude de movimento de cada articulação (CERRAHOGLU *et al.*,2016). A perda da sensibilidade tátil e dolorosa gradual, permite que os pés tornem-se mais vulneráveis a traumas. Provoca também a atrofia da musculatura do pé, acarretando desequilíbrio e deformidades. E a perda da integridade da pele devido a traumas, favorece ao desenvolvimento de infecções, podendo evoluir a uma amputação (CAIAFA *et al.*,2011).

Com base nas evidências analisadas e a observância de escassez de estudos envolvendo o tratamento conservador na neuropatia diabética, o presente estudo tem por finalidade demonstrar os efeitos de um protocolo fisioterapêutico na sensibilidade e equilíbrio de portadores de neuropatia diabética.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado nas dependências da Clínica Integrada Guairacá do município de Guarapuava-PR, trata-se de um estudo clínico não controlado, aprovado pelo comitê de ética e pesquisa da Universidade Estadual do Centro Oeste (Unicentro), sobre o protocolo nº 3.455.339, de 15 de Julho de 2019. A amostra foi composta por 5 indivíduos de ambos os sexos, com idade de 50 a 75 anos com diagnóstico de Diabetes Mellitus e que tivessem neuropatia diabética periférica. Os participantes receberam as informações sobre o objetivo e sobre o procedimento do presente estudo de acordo com a Portaria 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde que regulamenta a pesquisa com seres humanos, os que aceitaram participar assinaram o consentimento livre e esclarecido (TCLE) e receberam uma cópia deste.

Os indivíduos foram recrutados através de *folders* (APÊNDICE A) em redes sociais e demais meios eletrônicos da *internet*, nas unidades básicas de saúde com autorização da secretária municipal de saúde. Os instrumentos utilizados foram: Ficha de avaliação inicial com critérios de inclusão e exclusão (APÊNDICE B); Mini exame de estado mental; Monofilamentos de *Semmes-Weistein* e Questionário da *Escala de Berg*. Os critérios de inclusão foram os seguintes: Indivíduos de ambos os sexos, com 50 a 75 anos; Portadores de diabetes tipo 1 e 2; Possuir alterações de sensibilidade avaliada através dos monofilamentos de nylon; Aqueles que participarem voluntariamente da presente pesquisa e aceitarem assinar o TCLE. Os critérios de exclusão foram: Deficiência visual grave; Pacientes com déficit cognitivo, possuir menos de 75% de frequência nas intervenções, que não obtivessem

resultado normal do rastreio cognitivo avaliado através do mini exame do estado mental (*meem*); Presença de úlceras em membros inferiores; Qualquer tipo de amputação; Possuir calosidades nos pés; Possuir diagnóstico de outra doença neurológica; Sendo excluídos indivíduos que tiveram alteração no resultado do mini exame do estado mental.

Para quantificar o limiar de percepção de sensibilidade ao toque na região plantar, foi utilizado os monofilamentos de *Semmes-Weisntein* (SANTOS, 2015). De acordo com Souza *et al.* (2005) tais filamentos são compostos por fios de nylon de diâmetros diferentes, cada um possui trinta e oito milímetros de comprimento e são fixados a uma haste, formando com esta um ângulo de noventa graus. O quadro 1 descreve os resultados dos vários níveis funcionais graduados pelos monofilamentos de Semmes-Weisntein, podendo ser classificado desde normal até a perda da sensibilidade profunda, passando por níveis intermediários (MOREIRA; ESCARABEL, 2002).

Quadro 1- Escala de diagnóstico de sensibilidade para o uso dos monofilamentos de Semmes-Weisntein

Monofilamentos	Cada monofilamento corresponde a um nível funcional Interpretação
Verde - 0,05 g	sensibilidade normal na mão e no pé
Azul - 0,2 g	sensibilidade diminuída na mão e normal no pé dificuldade para discriminar textura (tato leve)
Violeta - 2,0 g	Sensibilidade protetora diminuída, permanecendo o suficiente para prevenir lesões. Dificuldade com a discriminação de forma e temperatura
Vermelho - 4,0 g	perda da sensibilidade protetora na mão e às vezes no pé perda da discriminação de textura incapacidade de discriminar formas e temperatura
Laranja - 10,0 g	perda da sensibilidade protetora no pé perda da discriminação de textura incapacidade de discriminar formas e temperatura
Magenta - 300 g	permanece apenas a sensação de pressão profunda na mão e no pé
Nenhuma resposta Afirmativa	perda da sensação de pressão profunda na mão e no pé não podendo sentir dor

Fonte: Ministério da Saúde, 2008.

O procedimento descrito a seguir será reproduzido conforme descrito por Santos (2015). Para avaliar a região tátil da planta do pé os participantes ficaram sentados, confortavelmente, com o membro inferior elevado, segurando um anteparo (uma pasta) com dimensões (comprimento 60cm largura 35cm); posicionada na frente dos olhos, em uma altura que impossibilita a visibilidade do participante até o nível do joelho, com o intuito de evitar que o mesmo observe o pé no momento da avaliação (figura 1).



Figura 1- Posicionamento do participante para a avaliação da sensibilidade tátil da planta do pé. **Fonte :** próprio autor (2019).

No anteparo foi fixado uma foto colorida da planta do pé medindo (comprimento 30 cm x largura 22 cm), reproduzindo a mesma posição do pé que está sendo avaliado, conforme ilustra a figura 2.



Figura 2 – Anteparo de oclusão da visão para o idoso apontar os sítios testados. **Fonte:** próprio autor (2019).

A foto foi usada para que o participante permanecesse atento, olhando-a e com o intuito que este apontasse com o dedo, quando solicitado pelos avaliadores, os sítios sentidos após serem estimulados pelos monofilamentos no momento da avaliação. A função do segundo examinador foi de permanecer em pé, ao lado do participante, e auxiliar na avaliação orientando o participante a permanecer sempre atento à foto, ajudar no posicionamento do anteparo adequadamente (visibilidade não permitida do joelho) à frente da visão do avaliado, observar o local onde este apontou o dedo na foto e transmitir essa informação ao avaliador que esteve aplicando o monofilamento, com expressões faciais de afirmação ou negação da resposta do teste. Foi avaliado a região tátil plantar do membro inferior direito devido este membro ser relatado na literatura com predominância de dominância, recebendo assim, maior sobrecarga biomecânica. Os procedimentos de preparação para aplicação dos monofilamentos seguirá o manual da *SORRI*. Os monofilamentos serão retirados do tubo e encaixados

cuidadosamente no furo lateral do cabo de apoio, foram colocados em ordem crescente, de menor gramatura para o de maior gramatura (ELLAWAY; CATLEY, 2013).

Os pontos de aplicação para avaliação da sensibilidade tátil da planta do pé do membro inferior direito fundamentado no estudo de Perry (2006) sendo os seguintes: centro da falange distal do hálux, cabeças do 1º, 3º e 5º metatarsos e centro do calcanhar. O procedimento se deu seguindo a descrição de Santos (2015), e foi explicado ao participante da seguinte forma: *“Agora iremos fazer a avaliação da sensibilidade da planta do seu pé direito. Para isso vou lhe entregar uma pasta para que coloque na frente do rosto, porque o Sr(a) não pode ver o local do seu pé onde vou tocar com este fio de nylon. Por favor, quando o Sr (a) sentir um toque semelhante a este que estou lhe mostrando na sua mão, o Sr (a) deverá dizer: senti. Neste caso afirmativo, vou pedir que o Sr(a) aponte com o dedo na foto do pé fixada na pasta que estar na frente do seu rosto, em que região do pé o Sr(a) sentiu.”*

Após o entendimento por parte do participante, o avaliador iniciou o teste aproximando o fio de nylon em cada ponto da planta do pé de do participante com uma distância de 2 cm e o tocará por 1 a 2 segundos. Como demonstrado na figura 4, o avaliador posicionou o cabo do instrumento de maneira que o monofilamento ficasse perpendicular à superfície de cada local de aplicação, até obter a curvatura em “c” do monofilamento. A sequência dos sítios de aplicação se deu de modo aleatório. Caso o monofilamento escorregar na região de aplicação no momento do toque, esta aplicação não será considerada e em seguida outra aplicação será realizada. O participante foi questionado se sentiu ou não o toque do monofilamento, respondendo “sim” quando sentiu e “não” quando não sentiu. Três aplicações foram realizadas em cada sítio da planta do pé. Foi considerado que o participante sentiu aquele sítio, caso ele tenha sentido ao menos 2 das 3 tentativas realizadas (MANOR; DOHERTY, 2008).

Foi utilizada a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), para avaliar o equilíbrio estático e dinâmico dos indivíduos e o risco de quedas, levando em consideração a interferência do ambiente conforme a função. A EEB avalia através de 14 testes, o desempenho do equilíbrio funcional, testando a capacidade do indivíduo de sentar, ficar em pé, alcançar objetos, girar 365 graus, olhar por cima dos ombros, subir e descer degraus, permanecer em apoio unipodal. Indica pontuação máxima de 56 pontos e mínima 0 pontos, havendo 4 opções que variam de 0 a 4 pontos em cada teste. A EEB foi traduzida para o português para utilização no Brasil, apresentando alta confiabilidade podendo ser utilizada na avaliação do equilíbrio em idosos (SOUZA; SANTOS,2012). A EEB apresenta as seguintes pontuações: 0 a 20, representa a diminuição do equilíbrio, entre 21 a 40 constituem equilíbrio aceitável e entre 41

a 56 retratam um bom equilíbrio (PAIVA,2016).

Após o término das avaliações deu-se início as intervenções. As quais foram compostas das seguintes atividades:

- Para o procedimento de mobilização miofascial da fásia (aponeurose) plantar, foi utilizada a técnica de deslizamento profundo e seguiu de acordo com Clay e Pounds (2008, p.376), o qual iniciou com o participante deitado em uma maca, em decúbito ventral, com os pés apoiados em uma almofada ou um travesseiro. O terapeuta permaneceu posicionado sentado à frente dos pés do participante. O terapeuta posicionou um dos seus polegares na região medial plantar do pé, próximo à base do primeiro metatarso. Sobre o polegar posicionado, irá colocar seu outro polegar. Em seguida, foi pressionado o tecido com firmeza, deslizando os polegares até o calcanhar. Foi repetido o processo, começando lateralmente ao ponto inicial anterior e em seguida repetido o procedimento até que toda a superfície plantar tivesse sido tratada. O terapeuta entrelaçou os dedos no pé dos pacientes puxando suavemente no sentido da extensão dos dedos, em seguida realizou movimento de rotação em semicírculos, repetindo 15 repetições em cada pé.

Na sequência foi aplicada a modalidade de cinesioterapia para alongamento ativo dos músculos isquiotibiais, tríceps sural, tibial anterior e músculos intrínsecos do pé sendo descritos da seguinte maneira:

- Alongamento ativo dos músculos isquiotibiais e tríceps sural: deitado, em decúbito dorsal, uma perna estendida mantendo a pelve fixada no chão. Foi transpassado no pé da perna elevada um lençol e em seguida sua extremidade puxada para perto do corpo, cuidando para manter o joelho estendido. Foi tracionado o pé até que o participante sentisse o alongamento na região posterior da coxa. Foi mantida a posição por 30 segundos e em seguida houve a troca do membro. Foi repetida três séries em cada perna. Alongamento do músculo tibial anterior: em pé, em apoio unipodal, segurar a ponta do pé suspenso, mantendo a flexão de joelho, forçando a flexão plantar. Foi repetida 3 séries de 30 segundos em cada perna.

Em seguida foram realizados exercícios de fortalecimento sendo realizados da seguinte maneira:

- Em pé, de frente para a parede com as duas mãos apoiadas, permaneceu na ponta dos pés por 30 segundos, realizando 3 séries. Posição anterior, permaneceu no calcanhar por 30 segundos, repetindo o movimento por 3 séries. Deitado sobre uma maca, tornozelos apoiados sobre um travesseiro, terapeuta transpassou um miniband de resistência média em região de antepé. Foram realizados movimentos de inversão e eversão de pé, repetindo 3

séries de 12 repetições de cada movimento em cada pé. Sentado em uma cadeira, pegando com os artelhos feijões, passando estes para outro recipiente. Foi realizado 30 repetições de cada perna. Sentado em uma cadeira, lençol estendido à frente, o lençol foi tracionado com os artelhos para perto do corpo até o seu final, sendo 3 repetições.

As intervenções tiveram duração de 40 a 50 minutos. A periodicidade foi nas terças e quintas-feiras, totalizando 10 intervenções. Em todas as intervenções os indivíduos estiveram sob supervisão por 6 fisioterapeutas os quais estavam presentes para orientar e corrigir os exercícios e evitar os riscos previsíveis. Após o término das 10 sessões os indivíduos foram avaliados quanto à sensibilidade e equilíbrio e então foram comparados os resultados pré e pós intervenção.

Inicialmente foram abordados 7 indivíduos dos quais foram excluídos 2 devido a desistência e ao excesso de faltas, portanto, a amostra final foi composta por 5 indivíduos.

A caracterização da amostra está exposta na Tabela 1. A idade média foi de 61,4 anos, sendo 3 mulheres e 2 homens. Quanto ao IMC houve a predominância da obesidade grau 1 (40%), sendo que somente 1 indivíduo foi classificado como normotrófico. Oitenta por cento (80%) da amostra possui diabetes tipo II, sendo que somente um participante não soube dizer qual a classificação do diabetes que possui. Em relação a hipertensão arterial, 100% dos indivíduos eram hipertensos.

Tabela 1: Perfil da amostra quanto à idade, sexo, índice de massa corporal (IMC), tempo e tipo de diabetes e presença de hipertensão arterial.

Média±Dp		
Idade		61,4±8,64
IMC		31,54±7,01
Tempo de Diabetes (anos)		21,4±24,01
		Frequência e Porcentagem
Sexo	Homem	2 – 40%
	Mulher	3 – 60%
IMC	Normotrófico	1 – 20%
	Sobrepeso	1 – 20%
	Obesidade grau I	2 – 40%
	Obesidade grau III	1 – 20%
Tipo de Diabetes	Tipo I	0
	Tipo II	4 – 80%
	Não soube responder	1 – 20%
Hipertensão Arterial	Não	0
	Sim	5 – 100%

Para a análise das variáveis relacionadas à sensibilidade foram contabilizadas as frequências e porcentagens de melhora, contagem da frequência e porcentagem de participantes distribuídos de acordo com as regiões e as gramaturas percebidas no teste com

os monofilamentos.

A análise estatística foi realizada com o *software IBM Statistics SPSS 20*. A análise descritiva foi expressa em frequência, porcentagem, média e desvio-padrão. As variáveis foram avaliadas quanto à normalidade com o *Shapiro-Wilk Test*. Os dados são não paramétricos e foram comparados com o *Wilcoxon Test*. O nível de significância foi de 0,05.

RESULTADOS

Destaca-se que as regiões com melhora da sensibilidade foram a do Hálux e cabeça do primeiro metatarso, evidenciado em 80% da amostra (04 participantes). As demais regiões somente apresentaram melhora da sensibilidade em 1 participante cada (Tabela 2).

Tabela 2: Comparação em frequência e porcentagem de participantes quanto à melhora da sensibilidade na região plantar do pé.

Melhora da sensibilidade	Primeiro		Terceiro	Quinto	Calcanhar
	Hálux	Metatarso	Metatarso	Metatarso	
Sim	4 – 80%	4 – 80%	1 – 20%	1 – 20%	1 – 20%
Não	1 – 20%	1 – 20%	4 – 80%	4 – 80%	4 – 80%

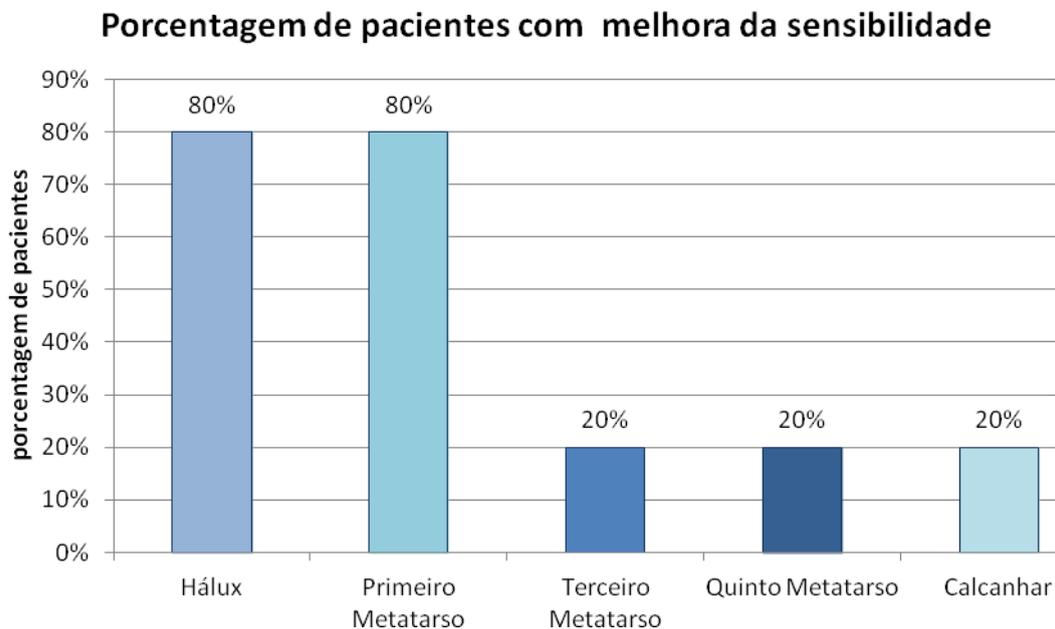
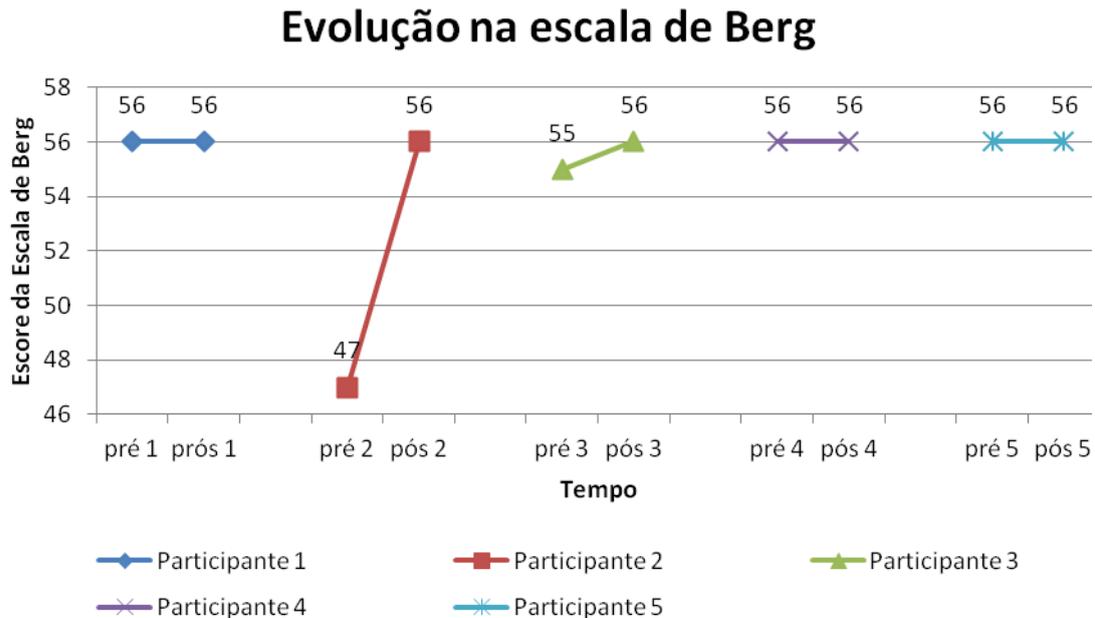


Figura 3: Porcentagem de pacientes com melhora da sensibilidade testada pelos monofilamentos após a intervenção.

A diferença das médias pré e pós intervenção não foi significativa ($p > 0,05$), como destacado na Tabela 3.

Tabela 3: Comparação e valores de média e desvio-padrão da escala de *Berg* (*Wilcoxon Test*).

		Média±Desvio-Padrão	p
Escala de Equilíbrio de Berg	Pré	54,00±3,93	0,180
	Pós	56,00±0	

**Figura 3:** Evolução de cada participante durante o estudo pela avaliação com a escala de *Berg*.

DISCUSSÃO

Segundo a Sociedade Brasileira de Diabetes (2015) o Brasil possui 12,5 milhões de pessoas com o diagnóstico de diabetes e a prevalência de Neuropatia Periférica varia de 16% a 66%. A amputação é de 10 a 20 vezes mais comuns na população diabética do que na população geral. Com base nesses dados vemos a importância dos cuidados com a saúde como prevenção e do tratamento com os indivíduos já diagnosticados.

O presente estudo teve como objetivo avaliar o equilíbrio e a sensibilidade usando o Questionário Escala de Berg e os monofilamentos de *Semmes-Weinstein* após uma proposta de intervenção fisioterapêutica em indivíduos com Neuropatia Periférica. Segundo Dixon (2017) para avaliar o equilíbrio em indivíduos com DM é necessário mais medidas que explorem os componentes de equilíbrio, além do que, essas medidas devem ser validadas para avaliar o risco de quedas, não havendo até o momento medida validada para avaliar o equilíbrio em pessoas com Diabetes Mellitus. A Escala de Equilíbrio de Berg foi utilizada no estudo, pois é

de baixo custo e fácil aplicação. e apesar de a maioria não possuir alteração no equilíbrio na pré intervenção, a pontuação de um 1 indivíduo aumentou 9 pontos na pós intervenção, lembrando que a pontuação máxima é de 56 pontos. Os indivíduos que participaram da intervenção não possuíam déficits de equilíbrio, pois eram indivíduos em sua maioria ativos relacionado com as AVD's, não possuíam feridas nos pés e com cognitivo preservado.

Segundo Saadat (2017), a aplicação do TENS por 5 minutos com uma largura de pulso de 200 μ s e frequência de 100 Hz na articulação do joelho (curto prazo) não trouxe melhora no controle postural de 9 mulheres com neuropatia diabética. Os autores assumem que há melhora do controle postural quando ocorre a melhora da sensibilidade, do sistema somatossensorial e da propriocepção, indo ao encontro do presente estudo o qual houve melhora da sensibilidade do hálux e do 1º metatarso com o protocolo de alongamento, fortalecimento e liberação miofascial.

Em um estudo controlado randomizado realizado por Ahmad *et al.* (2019), recrutaram 37 indivíduos de 45-75 anos e estes foram alocados em grupo intervenção e controle. As intervenções duraram 8 semanas, 3 vezes por semana, totalizando 24 sessões. O grupo intervenção realizou treinamento sensório-motor junto com orientações sobre diabetes e cuidado com os pés, enquanto o grupo controle obteve apenas as orientações sobre diabetes e cuidado com os pés. Foram realizados exercícios de equilíbrio em superfície instável e treinamento da marcha em diferentes padrões de caminhada. Para avaliar o equilíbrio estático e dinâmico foi usado o teste de alcance funcional (FRT), o TUG e a baropodometria, com o objetivo de verificar o Centro de Pressão Plantar (COP). Após a intervenção o grupo sensório-motor, obteve melhora em todos os testes, em relação ao grupo controle independente da idade. Comparando com o presente estudo que não obteve melhora significativa no equilíbrio pois não foram realizados exercícios em superfícies instáveis e nem treino de marcha em diferentes padrões que favorecessem o desequilíbrio e a propriocepção dos indivíduos.

No entanto, em uma revisão sistemática realizada por Low *et al.* (2017), estes afirmam que nem a resistência, tão pouco as intervenções de exercícios com vários componentes afetam nenhuma das medidas de Centro de Pressão Plantar incluídas. Foi concluído que os exercícios de equilíbrio ajudam no aprimoramento do controle postural, porém as intervenções de força ou exercícios com vários componentes não tiveram influência nas medidas de controle postural em adultos mais velhos. Vindo ao encontro desta pesquisa onde o fortalecimento em inversão e eversão dos pés com miniband, exercício de prensão dos artilhos com feijões e exercícios estáticos na ponta dos pés e no calcanhar por 30 segundos não obtiveram resultados significantes no equilíbrio.

No presente estudo a sensibilidade em pacientes com neuropatia diabética melhorou principalmente na região do hálux bem como no 1º metatarso. Porém no 3º, 5º e no calcanhar houve melhora apenas em 1 paciente.

A perda da sensibilidade afeta consideravelmente a vida diária do indivíduo portador de neuropatia, pois diminui as informações ao sistema de controle motor, aumentando as chances de perda de equilíbrio, alterações na postura e na marcha. Apesar de o diagnóstico de neuropatia seja preciso ausência de resposta ao monofilamento de 10g, o autor traz que a falta de sensibilidade no monofilamento 4g traga prejuízo à ação protetora do pé, vulnerabilidade a lesões e a perda de distinção do quente e frio (DE SOUZA FORTALEZA *et al.*, 2010).

Matos *et al.* (2018) afirmam através de revisão sistemática, a qual incluiu 6 estudos clínicos, que o exercício proporciona benefício não farmacológico, que traz bons resultados ao tratamento do pé diabético especialmente no aumento da condução nervosa dos membros inferiores e da sensibilidade da pele e densidade de fibras nervosas intra-epidérmicas, o que pode retardar o curso da neuropatia periférica diabética e pode retardar danos e ulceração na pele. Também Oliveira de Abreu (2018), relata que alongamentos ativos e passivos de plantiflexão e dorsiflexão associados a exercícios isotônicos resistidos da musculatura intrínseca do pé apresentam ganho de mobilidade e prevenção das limitações musculares, assim como diminuem os sintomas de insensibilidade, formigamento e queimação, e posteriormente uma melhora na sensibilidade térmica.

Assim como observada nessa pesquisa os achados clínicos relatados por Arcanjo Gomes *et al.* (2007), encontraram melhora na sensibilidade proprioceptiva no hálux e nos dedos após o tratamento constituído por alongamento, mobilização passiva, exercícios ativos resistidos isotônicos, evoluindo as repetições e as posturas do paciente. Esta intervenção foi constituída por 10 sessões, 2 vezes por semana, 45 minutos de atendimento individual e aplicada em 20 indivíduos de ambos os sexos subdivididos em igual número em grupo controle (GC) e o grupo diabético neuropatas tipo II (GD).

Segundo Hasneli e Amir (2019), a reflexologia complementar de apiyu (massagem terapêutica) é considerada como uma terapia em desenvolvimento que pode aumentar a sensibilidade dos pés e reduzir os níveis de glicose no sangue de indivíduos com diabetes. Nessa pesquisa quase experimental composto por um grupo de 65 indivíduos com DM tipo II, com prevalência do sexo feminino, concluíram que os níveis de açúcar no sangue desses indivíduos eram de 271,62 mg e diminuíram para 220,75 mg após o período de intervenção. Além disso houve diferença na sensibilidade média nos pés direito e esquerdo antes e depois da massagem terapêutica. Apesar de não obtermos informações acerca no nível de glicose

sérica a presente pesquisa ressalta que a mobilização miofascial trouxe melhora da sensibilidade nos pés da amostra estudada. Segundo Cassar (2001, p.200), como a sensibilidade é reduzida nos pacientes com neuropatia diabética, a massagem promove melhora a circulação, principalmente nos membros inferiores, um bom fluxo sanguíneo diminuem as chances de úlceras.

O presente estudo apresentou algumas limitações quanto à escassez de estudos que correlacionavam a mobilização miofascial à neuropatia diabética. Também relatamos o número limitado da amostra, a qual pode ter influenciado nos resultados encontrados.

CONCLUSÃO

Concluimos que a intervenção proposta foi benéfica para sensibilidade nos pés em indivíduos portadores de neuropatia diabética, em contrapartida os resultados para o equilíbrio não tiveram mudanças significativas.

REFERÊNCIAS:

- AHMAD, I., NOOHU, M. M., VERMA, S., SINGLA, D., & HUSSAIN, M. E. Effect of sensorimotor training on balance measures and proprioception among middle and older age adults with diabetic peripheral neuropathy. **Gait & Posture**, n. 74, p. 114–120, 2019.
- CAIAFA, J. S., CASTRO, A. A., FIDELIS, C., SANTOS, V. P., SILVA, E. S. da, & SITRÂNGULO, Jr., C. J. Atenção integral ao portador de pé diabético. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 10, n. 4, p. 1-32, 2011.
- CASSAR, M.P. **Manual de massagem terapêutica. Um guia completo de massoterapia para o estudante e para o terapeuta.** Tradução: Dayse Batista. São Paulo: Manole, 2001.
- CERRAHOGLU, L.; KOSAN, U., SIRIN., T. C., & ULUSOY., A. Range of motion and plantar pressure evaluation for the effects of self-care foot exercises on diabetic patients with and without neuropathy. **Journal of the American Podiatric Medical Association**, v.106, n.3, p. 189-200, 2016.
- CLAY, J. H.; POUNDS, D. M. *Massoterapia clínica: integrando anatomia e tratamento.* Editora Manole, 2003.
- DE SOUZA FORTALEZA, A. C., REZENDE MARTINELLI, A., LOURENÇO NOZABIELI, A. J., MADIA MANTOVANI, A., DE CAMARGO, M. R., PRADO TELES FREGONESI, C. E., FERRARI CHAGAS, E., MONONROZE ALBUQUERQUE FERREIRA, D., SGOBBI DE FARIA, C. R. Avaliação clínica da sensibilidade em indivíduos com diabetes melito. In: *Colloquium Vitae*. Universidade do Oeste Paulista-UNOESTE, p. 44-49, 2010.
- DIXON, C. J., KNIGHT, T., BINNS, E., IHAKA, B., & O'BRIEN, D. Clinical measures of balance in people with type two diabetes: A systematic literature review. **Gait & posture**, v.58, p.325-332, 2017.
- DYCK, Peter J., ARGYROS, B., RUSELL, J. W., GAHNSTROM, L. E., NALEPA, S., ALBERS, J. W., & LITCHY, W. J. **A Multicenter Trial of the Proficiency of Smart Quantitative Sensation Tests**, pubmed, v. 49, n.5 p. 645-653, 2014.
- ELLAWAY, P. H.; CATLEY, M. Reliability of the electrical perceptual threshold and Semmes-Weinstein monofilament tests of cutaneous sensibility. **Spinal Cord**, v. 51, n. 2, p. 120, 2013.
- FARHAT, N. M.; YEZBACK, K. L. Treatment of diabetic peripheral neuropathy. **The Journal for Nurse Practitioners**, v. 12, n. 10, p. 660-666, 2016.
- GOMES, A. A., SARTOR, C. D., JOÃO, S. M. A., SACCO, I. C. N., & BERNIK, M. M. S. Efeitos da intervenção fisioterapêutica nas respostas sensoriais e funcionais de diabéticos neuropatas. **Fisioterapia e pesquisa**, v.14, n.1, p. 14-21, 2007.
- GREWAL, G., S., SCHWENK, M., LEE-ENG, J., PARVANEH, S., BHARARA, M., MENZIES, R.A., & NAJAFI, B. Sensor-based interactive balance training with visual joint movement feedback for improving postural stability in diabetics with peripheral neuropathy: a randomized controlled trial. **Gerontology**, v. 61, n. 6, p. 567-574, 2015.

HASNELI, Y., & AMIR, Y. Identification and analysis of foot sensitivity and blood glucose levels post Apiyu massage. **Enfermería Clínica**, 2019.

Li Li ., ZHANG, S., DOBSON, J. The contribution of small and large sensory afferents to postural control in patients with peripheral neuropathy. **Journal of Sport and Health Science**. v. 8, p. 218-227, 2018.

LIMA, R. A. O. Revisão Sistemática da Eficácia da Atividade Física Pré-Programada e Supervisionada no Tratamento Complementar da Polineuropatia Diabética Periférica, Tese de Doutorado em Fisiopatologia em Clínica Médica, Faculdade de Medicina, Universidade Estadual de Botucatu, 2017.

LOW, D., C., WALSH, G., S., ARKESTEIJN, M. Effectiveness of Exercise Interventions to Improve Postural Control in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analyses of Centre of Pressure Measurements. **Sport Med**. v. 47, p. 101-112, 2017.

MANOR, B; DOHERTY, A; LI, Li. The reliability of physical performance measures in peripheral neuropathy. **Gait&posture**, v. 28, n. 2, p. 343-346, 2008.

MATOS, M., MENDES, R., SILVA, A. B., SOUSA, N. Physical activity and exercise on diabetic foot related outcomes: a systematic review. **Diabetes Research and Clinical Practice**. v. 139, p. 81-90, 2018.

MOREIRA, D.; ESCARABEL, C. M.; A importância do uso dos Monofilamentos de Semmes-Weinstein no exame de Sensibilidade do Paciente portador de Hanseníase. **Ciência&Fisioterapia**, v. 1, n. 1, 2002.

OLIVEIRA DE ABREU, C., Modalidades fisioterapêuticas utilizada em pacientes portadores de neuropatia diabética. Monografia, 2018.

PAIVA, L. M. M. **Avaliação e comparação do equilíbrio em idosos através da Escala de Equilíbrio de Berg**. Leiria: IPL, Mestrado em Intervenção para um Envelhecimento Ativo, Escola Superior de Saúde, Instituto Politécnico de Leiria, 2016.

PERRY, S. D. Evaluation of age-related plantar-surface insensitivity and onset age of advanced insensitivity in older adults using vibratory and touch sensation tests. **Neuroscienceletters**, v. 392, n. 1-2, p. 62-67, 2006.

PIOVESAN, A. C. Efeitos de um tratamento fisioterapêutico na dor, equilíbrio postural, distribuição das cargas de pressão plantar e sensibilidade de idosas diabéticas tipo 2. Santa Maria: UFSM, Dissertação de Mestrado do programa de pós – graduação de Educação Física, Universidade Federal de Santa Maria, 2015.

SAADAT, Z.; ROJHANI-SHIRAZI, Z.; ABBASI, L. Dose postural control improve following application of transcutaneous electrical nerve stimulation in diabetic peripheral neuropathic patients? A randomized placebo control trial. **Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews**, v.11, p.755-757, 2017.

SANTOS, A. D. Reprodutibilidade Inter e Intra Avaliador e a Validade Concorrente do Teste

de Sensibilidade Tátil da Planta dos Pés por meio dos Monofilamentos de Semmes-Weinstein em Pessoas Idosas. **São Paulo**, 2015.

SILVA SOUZA, A. C. SANTOS, G.M.; Sensibilidade da Escala de Equilíbrio de Berg em indivíduos com osteoartrite. v. 18, n. 2, p. 307-318,2012.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes- 2015.

SOUZA, A.; NERY, C. A.; MARCIANO, L. H.; GARBINO, J. Avaliação da neuropatia periférica: correlação entre a sensibilidade cutânea dos pés, achados clínicos e eletroneuromiográficos. **Acta Fisiátrica**, v. 12, n. 3, p. 87-93, 9 dez. 2005.

YÜMIN, E. T. *SIMSEK. T. T., SERTEL. M., ANKARALI, H., & YUMIN, M.* The effect of foot plantar massage on balance and functional reach in patients with type II diabetes. **Physiotherapy Theory and Practice An International Journal of Physical Therapy**, science direct, v.33, p.115-123, 2017.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE – UNICENTRO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROPESP
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – COMEP**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado(a) Colaborador(a),

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa **ESTÍMULO SENSITIVO MOTOR NA NEUROPATIA DIABÉTICA: ESTUDO PRÉ-PÓS**, sob a responsabilidade de Franciele Aparecida Amaral, que irá investigar qual tratamento, dentre o treino de equilíbrio, a massagem e o estímulo sensitivo com materiais, proporciona melhores efeitos na neuropatia diabética periférica. A fim de embasar melhor as condutas nas alterações do pé de diabéticos.

O presente projeto de pesquisa foi aprovado pelo COMEP/UNICENTRO.

DADOS DO PARECER DE APROVAÇÃO

emitido Pelo Comitê de Ética em Pesquisa, COMEP-UNICENTRO

Número do parecer: (inserir após aprovação do projeto pelo COMEP, para entregar ao participante)

Data da relatoria: ___/___/201___

1. PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA: Ao participar desta pesquisa você será sorteado para um dos três grupos de intervenção: G1 com treino de equilíbrio (com pranchas, colchonetes e superfícies instáveis, G2 com massagem e alongamentos, e G3 com estimulação sensitiva com materiais ásperos, suaves, macios, frios. As intervenções terão duração de 40 a 50 minutos para intervenção e aferição da pressão arterial no início e no fim da sessão. A periodicidade será nas terças e quintas-feiras, durante 7 semanas, totalizando 15 intervenções.

Serão avaliados quanto a velocidade da marcha, funcionalidade, equilíbrio estático, distribuição de pressão plantar, capacidade muscular, sensibilidade, mobilidade de tornozelo que são testes físicos e qualidade de vida, qualidade do sono de indivíduos e dor neuropática que são questionários.

O tratamento que hoje existe, além do medicamentoso que controla a glicemia, é a educação em saúde. Você é livre para buscar esse tratamento



Comitê de Ética em Pesquisa da UNICENTRO – COMEP
Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO, Campus CEDETEG
Endereço: Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03 – Vila Carli / CEP: 85040-080 – Guarapuava – PR
Bloco de Departamentos da Área da Saúde /Telefone: (42) 3629-8177

nas unidades básicas de saúde se preferir.

Lembramos que a sua participação é voluntária, você tem a liberdade de não querer participar, e pode desistir, em qualquer momento, mesmo após ter iniciado o(a) os(as) (entrevista, avaliações, testes e questionários e a intervenção.) sem nenhum prejuízo para você.

2. **RISCOS E DESCONFORTOS:** O(s) procedimento(s) utilizado(s) poderá expor você a riscos físicos, psíquicos e morais. Você poderá sentir tontura, dor muscular ou articular, fadiga, desequilibrar-se, sofrer queda de mesmo nível durante as avaliações.

Os possíveis riscos psíquicos e morais são seu constrangimento durante a coleta de medidas de peso e altura em que é necessário o uso mínimo de roupas, assim como durante os testes físicos da avaliação. Para minimizar esses riscos a abordagem durante a avaliação será realizada individualmente e em local privado e seguro. Outro risco é a falta de confidencialidade dos dados confiados ao pesquisador. As informações coletadas serão utilizadas e divulgadas através da análise estatística e a identificação dos participantes será mantida em sigilo. De acordo com a Resolução CNS/MS-466/2012, item XI – DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL, parágrafo f), é de responsabilidade do pesquisador "manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa".

O tipo de procedimento apresenta um risco mínimo de queda, desconforto, tontura que será reduzido pela(o) pesquisador estará presente explicando sobre o protocolo e solucionando as dúvidas dos participantes e acompanhando o participante durante as avaliações e durante as condutas fisioterapêuticas, orientando-o e questionando-o quanto a presença de sintomas que possam contribuir para a ocorrência de acidentes. O pesquisador acompanhará os participantes durante todos os atendimentos para evitar quedas ou outros acidentes.

Se você precisar de algum tratamento, orientação, encaminhamento etc, por se sentir prejudicado por causa da pesquisa, ou sofrer algum dano decorrente da mesma, o pesquisador se responsabiliza por prestar assistência integral, imediata e gratuita.

3. **BENEFÍCIOS:** Os benefícios esperados com o estudo são no sentido de melhora no quadro de neuropatia diabética de membros inferiores.
4. **CONFIDENCIALIDADE:** Todas as informações que o(a) Sr.(a) nos fornecer ou que sejam conseguidas por (exames, avaliações etc.) serão utilizadas somente para esta pesquisa. Seus(Suas) (respostas, dados pessoais, dados de



Comitê de Ética em Pesquisa da UNICENTRO – COMEP
Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO, Campus CEDETEG
Endereço: Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03 – Vila Carli / CEP: 85040-080 – Guarapuava – PR
Bloco de Departamentos da Área da Saúde / Telefone: (42) 3629-8177

exames laboratoriais, de imagem, avaliações físicas, avaliações mentais etc) ficarão em segredo e o seu nome não aparecerá em lugar nenhum dos(as) (questionários, fitas gravadas, fichas de avaliação etc.) nem quando os resultados forem apresentados.

5. **ESCLARECIMENTOS:** Se tiver alguma dúvida a respeito da pesquisa e/ou dos métodos utilizados na mesma, pode procurar a qualquer momento o pesquisador responsável.

Nome do pesquisador responsável: Franciele Aparecida Amaral

Endereço : Rua XV de Novembro, 7050, 85010000 Guarapuava - PR

Telefone para contato: 3622 -2000

Horário de atendimento: 13:00 as 22:30

6. **RESSARCIMENTO DAS DESPESAS:** Caso o(a) Sr.(a) aceite participar da pesquisa, não receberá nenhuma compensação financeira.
7. **CONCORDÂNCIA NA PARTICIPAÇÃO:** Se o(a) Sr.(a) estiver de acordo em participar deverá preencher e assinar o Termo de Consentimento Pós-esclarecido que se segue, em **duas vias**, sendo que uma via ficará com você.

=====

CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr.(a) _____, portador(a) da cédula de identidade _____, declara que, após leitura minuciosa do TCLE, teve oportunidade de fazer perguntas, esclarecer dúvidas que foram devidamente explicadas pelos pesquisadores, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido e, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO em participar voluntariamente desta pesquisa.

E, por estar de acordo, assina o presente termo.

Guarapuava, _____ de _____ de _____.

Assinatura do participante / Ou Representante legal

Assinatura do Pesquisador

Assinatura do Acadêmico



Comitê de Ética em Pesquisa da UNICENTRO – COMEP
Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO, Campus CEDETEG
Endereço: Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03 – Vila Carli / CEP: 85040-080 – Guarapuava – PR
Bloco de Departamentos da Área da Saúde / Telefone: (42) 3629-8177

APÊNDICE A



você tem

DIABETES?

como está a sua sensibilidade?

nas terças e quintas no período da tarde

deseja participar da nossa pesquisa?

contatos:

Aléxia/99987-1192

Débora/99969-9790

Jaqueline/99107-1604

Kassiane/98869-1483

Luan/98421-3730

Regiane/98402-9674

Thalita/99141-0899

FACULDADE GUAIRACÁ
Seu momento é agora!

APÊNDICE B

PROJETO TCC – NEUROPATIA DIABÉTICA PERIFÉRICA

AVALIAÇÃO INICIAL – ACOLHIMENTO

NOME: _____ SEXO: _____

NASCIMENTO: ____/____/____ IDADE: _____

TELEFONE: _____ DATA AVALIAÇÃO: ____/____/____

PARENTE OU CUIDADOR: _____

TELEFONE DO CUIDADOR: _____

PROFISSÃO: _____

ESCOLARIDADE: _____

PESO CORPORAL: _____ ALTURA: _____

TIPO DE DIABETES: _____

SABE QUE TEM DIABETES DESDE: _____

TEM HIPERTENSÃO ARTERIAL? _____

MEDICAMENTOS: _____

O PARTICIPANTE APRESENTA:

- () Deficiência visual grave;
- () Déficit cognitivo, que não possui resultado normal do rastreio cognitivo avaliado através do teste do mini exame do estado mental (meem);
- () Presença de úlceras em membros inferiores;
- () Qualquer tipo de amputação;
- () Calosidades nos pés;
- () Diagnóstico de outra doença neurológica;