



FISIOTERAPIA NA IDENTIFICAÇÃO PRECOCE DE NEUROPATIA EM IDOSOS COM DIABETES TIPO 2

PHYSICAL THERAPY IN THE EARLY IDENTIFICATION OF NEUROPATHY IN ELDERLY WITH DIABETES TYPE 2

Michele Cristina Cruz Dos Santos¹, Daniele Parisotto Antoniassi², Tainá Ribas Mélo³

¹ Graduada em fisioterapia pela UNIANDRADE

² Fisioterapeuta, mestre em Fisiologia pela UFPR, docente da UNIANDRADE

³ Fisioterapeuta da Prefeitura Municipal de Paranaguá, doutoranda em Atividade Física e Saúde pela UFPR, docente da UNIANDRADE.

e-mail: ribasmelo@gmail.com

Resumo: A Diabetes Melitus é um transtorno metabólico caracterizado por hiperglicemia e distúrbios do metabolismo devido a um defeito na produção e secreção da insulina, ou por resistência a esta. A DM tipo 2 acomete principalmente os idosos e tem como principal complicação crônica a neuropatia diabética, que são agravados na evolução da doença e quando não tratada pode causar o chamado “Pé Diabético”. Muitas vezes o diagnóstico é tardio, quando complicações já se instalaram. O objetivo deste estudo foi verificar a sensibilidade dos pés de indivíduos diabéticos tipo 2 com idade acima de 60 anos. A amostra foi composta por 20 indivíduos sem neuropatia diagnosticada, divididos em dois grupos (diabetes e controle), a avaliação de sensibilidade foi aplicada pelos monofilamentos de Semmes-Weinstein (Sorri Bauru), nos pontos correspondentes aos nervos plantar lateral, plantar medial, tibial, fibular profundo e calcâneo dorsal lateral. O questionário MNSI para detecção de sinais e sintomas de neuropatia. No questionário o grupo diabetes teve pontuação maior quando comparado ao grupo controle, porém com diferença significativa evidenciada entre os grupos ($p \leq 0,05$) somente no exame físico dos monofilamentos. Observou-se que mesmo não sendo diagnosticados como neuropatas, os diabéticos apresentam alterações significativas de sensibilidade no pontos referentes aos nervos plantar medial, plantar lateral, tibial e fibular quando comparados a indivíduos hígidos (não diabéticos) da mesma faixa etária. Portanto se faz indispensável a aplicação de testes de sensibilidade nesta população para detecção precoce de alterações sensitivas, acompanhamento evolutivo e prevenção de complicações funcionais como amputações.

Palavras-chave: Neuropatia diabética, avaliação, sensibilidade, fisioterapia, idoso, diabetes tipo 2.

Abstract: Diabetes Melitus is a metabolic disorder characterized by hyperglycemia and metabolic disorders of various organs, due to a defect in insulin production and secretion, or by insulin resistance. Type 2 DM mainly affects the elderly and its main chronic complication is diabetic neuropathy, which is aggravated in the evolution of the disease, when it is not treated it can cause the so-called "Diabetic Foot". Often the diagnosis is late, when complications have settled. The aim of this study was to evaluate the sensitivity of the type 2 diabetic individuals aged over 60 years. The sample consisted of 20 individuals without diagnosed neuropathy, divided into two groups (diabetes and control), the sensitivity evaluation was apply through the monofilaments of Semmes-Weinstein (Sorri Bauru) at the points corresponding to the lateral plantar nerves, medial plantar nerves, Tibial, deep fibular and dorsal lateral calcaneus. The MNSI questionnaire for the detection of signs and symptoms of neuropathy. In the questionnaire the diabetes group had a higher score when compared to the control group, but with a significant difference between the groups ($p \leq 0.05$) only in the physical examination of the monofilaments. It was observed that even when diabetic patients were not diagnosed as neuropathic, diabetic patients presented significant sensory alterations in the points related to the medial, lateral, tibial and fibular plantar nerves when compared to healthy (non-diabetic) at the same age. Therefore, it is essential to apply sensitivity tests in this population for early detection of sensory changes, evolutionary follow-up and prevention of functional complications and even amputations.

Key words: Diabetic neuropathy, evaluation, sensitivity, physiotherapy, elderly, type 2 diabetes.



1. INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2025, mais de 285 milhões de pessoas em todo o mundo viverá com diabetes, dos quais 4 milhões morrerão. O número de casos poderá subir até 438 milhões em 2030 ¹. A Diabetes Mellitus - DM é considerada como um transtorno metabólico, caracterizado por hiperglicemia e distúrbio no metabolismo de vários órgãos ², compõe uma das doenças crônicas não transmissíveis-DCNT com grande prevalência de morbidade e mortalidade no mundo ³. Esta é dividida comumente em duas formas, Tipo 1 e Tipo 2, ambos apresentam hiperglicemia, sendo que o Tipo 1, de natureza idiopática e em geral ocorre de forma repentina em crianças e jovens saudáveis, sem excesso de peso. Anteriormente era denominada de Diabetes Juvenil, caracterizada pela incapacidade ou por pouca capacidade de secreção da insulina através do pâncreas e na maioria dos casos a hiperglicemia é acentuada, necessitando da administração de insulina por meio de injeções⁴. O Tipo 2, mais prevalente, está frequentemente associado à predisposição genética e sobrepeso, e se manifesta geralmente em adultos sedentários, normalmente após 40 anos de idade ⁵. O termo Tipo 2 refere-se à DM, em que há uma deficiência relativa de insulina e com resistência à insulina associada, ocorre uma deficiência na secreção ⁶, além de que, devido a fisiopatologia associada aos hábitos de vida, desenvolve-se lentamente, podendo permanecer assintomática por muito tempo ⁷.

A DM apresenta incidências variadas em diferentes regiões do mundo, evidenciando crescimento progressivo em todas elas, sendo que sua maior prevalência está entre os idosos acima de 60 anos ⁸, e atualmente o tipo 2 é considerado uma epidemia e corresponde por aproximadamente 90% de todos os casos de diabetes ³. No Brasil, dados da Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL), de 2011, mostram que o índice de DM é diretamente proporcional ao avanço da idade da população: 21,6% dos brasileiros com mais de 65 anos referiram a doença, com riscos potenciais de incapacidades e mortalidades ⁷.

Dentre os principais problemas decorrentes da DM, está a neuropatia diabética (ND). Essa alteração consiste na alteração de sensibilidade dos pés que associada à dificuldade de cicatrização pode causar úlceras, também conhecido como “pé diabético”, e em casos de lesões, ter como consequência a amputação das extremidades, de todo membro e causar até mesmo a morte, complicações essas que podem ser minimizadas com diagnóstico precoce de neuropatia ⁹. Diabéticos apresentam 50% de chance de ter neuropatia e 15 vezes mais riscos de sofrerem amputação ¹⁰.

A identificação precoce dos fatores de risco, pré-instalação da neuropatia, constituem uma forma de atenção preventiva e necessária para que o diabético seja devidamente orientado, quanto aos cuidados gerais, na prevenção de incapacidades, assim minimizando o risco de desenvolver problemas futuros. As neuropatias sensitivo-motora e simpático-periférica crônica são confirmadas como fatores de risco no desenvolvimento de lesões nos pés. Estudos prospectivos tem demonstrado que a perda da sensação dolorosa, das sensações de vibração, pressão e tátil (fibras grossas), são fatores de risco importantes para possíveis ulcerações nos pés. Portanto o exame neurológico regular desta região é de extrema importância, justificando assim a aplicação dos testes de sensibilidade por meio de um Estesiômetro que é uma ferramenta eficiente na percepção de alterações de sensibilidade tátil e pressão. A vantagem deste teste é simplicidade de aplicação e o baixo custo, assim também com o Diapasão, que é considerado uma ferramenta eficiente na avaliação da sensibilidade vibratória ¹¹. Cabe lembrar que essa avaliação sensorial é competência dos profissionais de saúde, incluindo fisioterapeutas.

Considerando esses dados o objetivo deste trabalho foi verificar a sensibilidade dos pés de idosos com diabetes tipo 2, não diagnosticados como neuropatas e comparar com a sensibilidade de não diabéticos com a mesma faixa etária. Além disso objetivou-se correlacionar os dados obtidos no questionário com a avaliação sensorial de monofilamentos



2. MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa é transversal prospectiva observacional descritiva e foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Uniandrade CAAE 34535314.1.0000.5218, parecer 838.744. A amostra foi composta por conveniência após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, por indivíduos com idade acima de 60 anos, de ambos os sexos, que foram divididos em dois grupos, o grupo de diabéticos (GD) e grupo de não diabéticos (controle) (GC), os quais foram pareados por idade. Foram excluídos os indivíduos que apresentaram comorbidades à exceção da Diabetes tipo 2, que poderiam interferir na sensibilidade dos pés (Acidente Vascular Encefálico, Traumatismo Crânio Encefálico, neuropatias diabética previamente diagnosticada, queimaduras e/ou cicatrizes, e /ou lesões na derme e epiderme que pudessem comprometer a sensibilidade e parestesia de MMII).

Os sujeitos voluntários que aceitaram participar da presente pesquisa foram submetidos a uma avaliação inicial com duração média de 30 minutos, a qual consistia em coletar dados pessoais, aspectos relacionados à diabetes, valor da Pressão Arterial (PA), assim como comorbidades que configurariam aspectos de exclusão do estudo. Posteriormente os sujeitos foram entrevistados quanto à presença ou não de neuropatia diabética, por meio do questionário para rastreamento das manifestações clínicas da neuropatia conhecido como *Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI)*¹² traduzido como Instrumento de Investigação de Neuropatia de Michigan, o qual consiste em avaliação física dos pés, com pontuação de 0 a 23, sendo que um valor superior a 8 caracteriza a neuropatia¹³.

Para avaliação da sensibilidade dos pés foi utilizado o teste de discriminação sensitiva com um Estesiômetro, por meio de monofilamentos Semmes-Weinstein (Sorri-

Bauru), que são constituídos por um conjunto de seis monofilamentos de nylon com diferentes espessuras, classificados por diferentes níveis funcionais, cada um sendo representado por uma cor específica. As cores estão divididas em ordem progressiva de acordo com a capacidade de discriminação da pressão. Antes de iniciar a avaliação o paciente foi posicionado em decúbito dorsal com os olhos vendados, a avaliação foi realizada bilateralmente com o cuidado de não permitir ao avaliado utilizar a informação visual para identificar a região do pé que estaria sendo testada e prevenir respostas assim induzidas. O teste foi previamente explicado ao participante. A avaliação sensorial foi realizada em pontos pré-determinados em ambos os pés, correspondentes aos nervos plantar medial (pontos 1, 2, 4, 5 e 7), plantar lateral (pontos 3, 6 e 8), tibial (ponto 9), fibular (ponto 10) e calcâneo dorsal lateral (ponto 11), totalizando 11 pontos (figura 1), os quais foram estimulados através dos monofilamentos de Semmes-Weinstein, respeitando a sequência de discriminação pelas cores: 1-verde (sensibilidade normal); 2-azul (dificuldade de discriminação fina); 3-violeta (dificuldade na discriminação de forma e temperatura), 4-vermelho (discriminação de temperatura diminuída), 5-laranja (perda/diminuição da sensação protetora) e 6-vermelho magenta (sensibilidade à pressão profunda). A aplicação dos estímulos com os monofilamentos, tanto para a avaliação física do MSNI como da avaliação sensorial específica foi realizada com o monofilamento a tocar de forma perpendicular à pele e posteriormente foi realizada uma pressão na pele do indivíduo avaliado mantendo pressão suficiente para que o monofilamento se dobrasse. Após a aplicação do monofilamento o indivíduo foi questionado pelo avaliador quanto a percepção do estímulo, obtendo como respostas SIM ou NÃO.

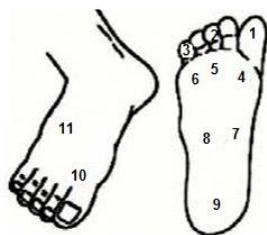


Figura 1. Topografia dos pontos estimulados por meio dos Monofilamentos de Semmes- Weinstein, adaptado de Mantovani *et al.*¹³

Ainda na avaliação física do MSNI, para testar a sensibilidade vibratória foi utilizado o diapasão metálico com frequência de 128Hz, que foi aplicado perpendicularmente na parte dorsal da falange distal do hálux em ambos os pés. O avaliado também com os olhos vendados, foi questionado quanto ao teste

3. RESULTADOS

A população do estudo constituiu-se de 20 indivíduos (Tabela 1), sendo 10 idosos diabéticos (tipo 2) e 10 indivíduos não diabético (grupo controle). O grupo diabético (GD) foi formado por indivíduos com idade média de 68,2 anos, PA 136/79mmHg, de ambos os sexos, sendo 70% mulheres e 30% homens. O grupo controle (GC) pareado por idade apresentou idade média de 68,3 anos, PA 126/74mmHg, sendo 80% da amostra do sexo feminino e 20% masculino. A maioria dos indivíduos do GD (60%) apresentou história familiar de DM na família. No GC apenas 40% dos indivíduos relaram história de DM na família. Para o GC a variável glicêmica encontra-se dentro da normalidade para todos os indivíduos avaliados. Já para o GD o valor glicêmico encontra-se acima da normalidade, tendo média de 160,7.

Com relação aos resultados da primeira parte do MNSI relacionados a dados sobre a história do paciente (tabela 2), observa-se que no GC a frequência da presença dos sintomas investigados é menor que no GD, embora não seja evidenciada diferença entre os grupos.

aplicado, em relação ao estímulo e uma resposta negativa ao estímulo vibratório, poderá significar diminuição na sensibilidade vibratória. Também foi utilizado o martelo de reflexo, o qual testou a atividade reflexa do tendão de Aquiles. Todas as avaliações foram realizadas pelo mesmo avaliador, treinado com todos os instrumentos.

Como os dados apresentaram distribuição não normal pelo teste de Shapiro-Wilk, utilizou-se estatística não paramétrica de Mann-Whitney para comparação entre os grupos, assumindo $p \leq 0,05$. Para verificar associação entre as variáveis do questionário MNSI, da avaliação de monofilamentos e em relação ao grupo (GD vs GC) realizou-se o teste de r de Spear (rs).

A avaliação física dos pés que é a segunda parte do MNSI foi realizada pelo pesquisador, que está apresentada na Tabela 3 (em anexo), que avaliou primeiramente a aparência dos pés (pele seca, calos, rachaduras, deformidades, infecção ou fissuras) estando alterada em 40% do GD e apenas 10% do GC ($p=0,131$) para pé direito e 30% do GD e nenhum do GC para pé esquerdo ($p=0,068$); presença de ulceração (não relatada em ambos os grupos); integridade do reflexo do tornozelo (Aquileu) e percepção de vibração diminuídos em apenas 10% do GD ($p=0,317$) tanto para o pé direito como para o pé esquerdo. O resultado da avaliação por monofilamentos de Semmes-Weinstein (Sorri-Bauru) demonstrou diminuição de sensibilidade significativa para GD, estando alterada em 90% do GD e apenas 10% do GC para pé direito ($p=0,000$) e 70% do GD para apenas 10% do GC para pé esquerdo ($p=0,008$).

Além disso quando investigados os escores houve diferença entre os grupos ($p=0,002$), sendo que GD apresentou valor de $1,7 \pm 1,14$ (com variação de 0 a 3) enquanto o GC $0,2 \pm 0,58$ (variando de 0 a 1,5).



Tabela 1. Caracterização da amostra do grupo diabetes e grupo controle (n=20)

SUJEITOS	SEXO		HISTÓRICO FAMILIAR D.M		IDADE (anos)	
	GD	GC	GD	GC	GD	GC
1	F	F	Sim	Não	74	61
2	F	F	Sim	Não	60	60
3	F	F	Não	Não	78	69
4	M	F	Sim	Sim	81	65
5	F	F	Não	Não	70	84
6	F	F	Não	Sim	63	71
7	F	F	Sim	Sim	60	67
8	M	F	Não	Sim	62	71
9	M	M	Sim	Não	65	65
10	F	M	Sim	Não	69	70
MÉDIA	70% F 30% M	80% F 20% M	60% Sim 40% Não	40% Sim 60% Não	68,2	68,3
	P.A SISTÓLICA mmHg		P.A DIASTÓLICA mmHg		GLICEMIA mg/dl	
1	130	120	90	90	103	<90
2	120	110	90	70	230	<90
3	110	110	70	60	160	<90
4	140	130	80	80	156	<90
5	120	140	80	80	232	94
6	150	110	80	60	140	96
7	140	110	50	70	126	<90
8	130	180	80	70	140	<90
9	160	120	80	80	150	<90
10	160	130	90	80	170	<90
MÉDIA	136,00	126	79,00	74	160,70	95

SUJ-sujeito; GD-grupo diabetes; GC- grupo controle; F= feminino; M= masculino

Pela avaliação de sensibilidade dos monofilamentos de Semmes-Weinstein (Sorri-Bauru), cofirma-se a diferença entre os grupos, evidenciada pelo exame físico da MNSI. Na avaliação dos monofilamentos, dos 11 pontos pré-estabelecidos, correspondentes aos nervos periféricos: plantar medial, plantar lateral, tibial, fibular profundo e calcâneo dorsal lateral. Observa-se, quanto menor o valor, maior é a capacidade de discriminação e que para a maioria dos pontos avaliados, o grupo controle teve discriminação melhor e significativamente diferente do grupo diabetes para ambos os pés, à exceção do ponto 11 para ambos os pés e o ponto 1 para o pé esquerdo.

Isso pode ser observado pelos valores da tabela 4 (em anexo).

Assim de maneira geral os nervos mais acometidos do GD com alteração sensorial foram, para ambos os pés nervos plantar medial (pontos 1, 2, 4, 5 e 7), plantar lateral (pontos 3, 6 e 8), tibial (ponto 9), fibular (ponto 10), não sendo evidenciada diferenças entre os grupos para o nervo calcâneo dorsal lateral (ponto 11). Como para o ponto 11, assim como para as questões de 1 a 15 do questionário do MNSI e das questões 1 a 4 do exame físico do MNSI não houve diferença entre grupos, essas variáveis foram retiradas da análise de correlação.



Tabela 2. Distribuição de respostas positivas para sintomas do questionário MNSI

QUESTÕES MNSI	GRUPO DIABETES	GRUPO CONTROLE	<i>p</i> value
Pés amortecidos	50%	30%	0,481
Queimação nos pés	60%	40%	0,481
Sensibilidade ao toque	0%	0%	1
Câimbras frequentes	50%	40%	0,739
Formigamento pés	80%	50%	0,28
Dor ao toque	0%	0%	1
Temperatura	0%	0%	1
Ferida aberta nos pés	20%	0%	0,481
Neuropatia diabética	0%	0%	1
Fraqueza	60%	10%	0,063
Sintomas piores à noite	0%	20%	0,481
Dor ao caminhar	80%	50%	0,28
Descarga de peso	0%	0%	1
Pele seca/rachaduras	20%	40%	0,481
Amputação	0%	0%	1

*Mann-Whitney test, $p \leq 0,05$

4. DISCUSSÃO

Com relação aos resultados da primeira parte do MNSI, relacionados a dados sobre a história do paciente, observa-se que no GD a frequência da presença dos sintomas investigados é maior, embora não seja evidenciada diferença entre os grupos, mas o que demonstra que a diabetes já começa a manifestar sintomas.

Os principais sintomas mencionados pelo GD foram pele seca e presença de calos no pé, o reflexo de tornozelo (Aquileu) e a sensibilidade de vibração no hálux, encontram-se diminuídos em ambos os pés para apenas 10% dos indivíduos, sinais esses também evidenciados no estudo de Barrile et al.¹¹, sendo que para o estudo desses autores a amostra foi composta de diabéticos com e sem neuropatia diagnosticada. Cabe ressaltar que embora muitas vezes negligenciados pelos pacientes, principalmente considerando os que

Pelo teste de correlação de ρ de Spearman (Tabela 5, em anexo) observa-se que para a maioria das variáveis houve correlação entre os valores da avaliação dos monofilamentos entre si e com o questionário MNSI para pontuação total e para a questão 5, que é justamente um item de avaliação de monofilamentos. A variável grupo também teve correlação com as avaliações de monofilamentos do ponto 1 ao 10, assim como para as pontuações do questionário, ratificando a associação das variáveis e indo ao encontro da diferença evidenciada entre os grupos.

não diagnosticados como neuropatas, calosidades podem não ser tratadas com o devido cuidado¹⁴, e muitas vezes os pacientes desconhecem que geralmente calos, associados à diminuição de sensibilidade e lentidão de cicatrização são os fatores que precedem úlceras.

A avaliação com os monofilamentos do MNSI constatou sensibilidade diminuída em 90% dos indivíduos para o pé direito e 70% para o pé esquerdo, alteração essa que foi significativa no GD.

No estudo de revisão da literatura realizado por Mendonça et al.¹⁵ foi demonstrada a importância da identificação precoce dos sinais e sintomas que deixam o sujeito com maiores riscos de desenvolver neuropatias, enfatizado a avaliação de sensibilidade como um dos principais métodos para tal identificação e prevenção. A avaliação



MNSI combinada ao teste de sensibilidade por meio dos monofilamentos, mostrou-se eficaz na identificação da presença de neuropatia diabética segundo o estudo realizado por Mantovani et al.¹³. No presente estudo também foi adotada esta combinação de avaliações, porém a amostra contém somente indivíduos não neuropatas, com intuito de identificar alterações que os tornassem suscetíveis a ter neuropatia futuramente e para tornar mais fidedignos os resultados foram avaliados os indivíduos hígidos, e nesse sentido o teste de avaliação física de sensibilidade mostrou-se mais eficaz.

Esse fato também demonstra que embora essas perguntas sejam fundamentais, o exame físico é indispensável para detecção em planejamento de intervenção, até mesmo porque o curso da neuropatia diabética apresenta caráter progressivo. Isso porque pela avaliação física dos pés do MNSI, o qual contém a avaliação sensorial, que foi a mais significativa na identificação das diferenças entre os grupos, assim como o teste de monofilamentos completo, o GD apresentou diminuição significativa de sensibilidade para 10 dos 11 pontos avaliados, bilateralmente. Os pontos com diminuição sensitiva foram: nervos plantar medial (pontos 1, 2, 4, 5 e 7), plantar lateral (pontos 3, 6 e 8), tibial (ponto 9), fibular (ponto 10), não sendo evidenciada diferenças entre os grupos para o nervo calcâneo dorsal lateral (ponto 11).

Ainda não há consenso de quais os melhores pontos a serem avaliados no pé de pessoas com diabetes¹⁶. Ao considerar que durante a marcha é relatado que os pontos de maior pressão ficam na região do antepé, no hálux e 1º metatarso¹⁷, torna-se a região com maiores riscos de lesões e amputação¹⁸. No presente estudo somente a região do calcanhar não foi diferente entre os grupos, que é a região com menor risco, embora não excludente de amputação¹⁸. Reforça-se assim a necessidade de investigação do pé como um todo, tanto de forma preventiva como em caso de neuropatia já instalada.

O ponto 11 correspondente ao nervo calcâneo dorsal lateral apresentou resultados com diminuição de sensibilidade para todo o GD e para parte do GC em ambos os pés, resultado que deve ser correlacionado com a espessura da pele específica do local avaliado (calcanhar), que normalmente apresenta

extrato córneo mais espesso. Também cabe ressaltar que embora o presente estudo tenha utilizado todos os pontos referentes aos pés os pontos de maior suscetibilidade à presença de neuropatia e lesões são as regiões do antepé¹⁸.

Pela análise de correlação de Spearman realizada, ratificou-se a associação entre as variáveis do exame físico do teste de monofilamentos com os do questionário, em relação ao grupo, sendo o GC de melhor discriminação sensorial. Muito provavelmente muitas neuropatias têm diagnóstico tardio, pela falta de oportunidade de uma investigação mais detalhada, sendo muitas vezes já diagnosticados quando há lesões com dificuldade de cicatrização e possibilidades de complicações.

Isso foi ratificado por Barrille et al.¹¹, com 12 indivíduos para o teste de sensibilidade foi utilizado o monofilamento de 10 gramas (sensibilidade protetora) para detectar possível diminuição de sensibilidade do pé, 52,94% dos indivíduos apresentaram alteração em MID, e 57,35% em MIE, também foi observado em 78,57% da população de estudo acometimento simétrico.

Mendonça et al.¹⁵ demonstraram a importância da identificação precoce dos sinais e sintomas que deixam a pessoa com diabetes com maiores riscos de desenvolver neuropatias, enfatizado a avaliação de sensibilidade como um dos principais métodos para identificação e prevenção. No presente estudo ratificamos a necessidade do exame físico como forma indispensável de identificação da progressão de sintomatologia referente à diminuição de sensibilidade, já que as perguntas isoladas não foram capazes de identificar a discrepância sensorial entre os grupos. Essa dificuldade em perceber a progressão de perda sensorial já fora relatada em outro estudo¹⁴. Talvez pela perda sensorial ser progressiva, muitos pacientes não a percebem, até mesmo porque não foram diagnosticados como neuropatas, devendo o fisioterapeuta realizar avaliações periódicas em busca da detecção precoce de tais sintomas e da prevenção dos mesmos.

A diminuição sensorial progressiva poderia estar associada com valores alterados de glicemia. Segundo o estudo realizado por Gross et al.² valores de glicemia de jejum > 126 caracterizam DM, na amostra do GD no presente estudo a média do valor glicêmicos



em jejum no foi de 160,7 e no grupo controle os valores ficaram normais. Assim os sujeitos da amostra estão numa exposição constante ao aumento de glicemia, o que ao longo prazo poderá acarretar alterações como a neuropatia.

A hiperglicemia por longo período pode causar isquemia de fibras nervosas sensitivas, motoras e autossômicas, isso devido ao espessamento das paredes do vaso, que obstruem o fluxo sanguíneo, causando alterações na percepção das sensibilidades tátil, térmica, pressão e propriocepção, aumentando o risco de traumas por lesões repetitivas e tornando o indivíduo suscetível ao surgimento de úlceras¹⁹.

Gagliardi²⁰ reforça a relação entre o valor glicêmico e a neuropatia diabética, mostrando a importância da detecção precoce dos sinais e sintomas acerca de possibilitar que o indivíduo busque meios de prevenção e se conscientize em controlar suas taxas glicêmicas (sendo correto com as dietas e recomendações do seu médico). Essa forma preventiva de detecção poderá ser feita realizada então tanto com a utilização de instrumentos padronizados como o MNSI e/ou através de avaliação da sensibilidade dos pés. No teste de sensibilidade com o estesiômetro por meio dos monofilamentos, numa análise geral dos resultados quanto a sensibilidade dos nervos cutâneos, grande parte dos indivíduos do GD apresentou redução da sensibilidade para percepção de temperatura e sensação protetora para ambos os pés, enquanto os indivíduos hígidos não tiveram alterações significativas no teste com os monofilamentos.

É importante salientar a recomendação da *American Diabetes Association* (Associação Americana de

Diabetes) de 2013, que relata que todos os indivíduos com DM devem realizar anualmente o exame dos pés, identificando os fatores de risco para úlceras e amputação. O Ministério da Saúde⁷ através de seu caderno de educação básica, também se manifesta em relação a este assunto, citando que o acompanhamento clínico das pessoas com DM deverá ser acompanhado de avaliações de sensibilidade protetora e de integridade para prevenir possíveis danos. Na presente pesquisa todos os indivíduos da amostra relataram nunca ter realizado nenhum tipo de avaliação de sensibilidade parecida com a realizada no presente estudo, além de relatarem não ter conhecimento sobre as possíveis alterações de sensibilidade que os diabéticos podem apresentar. Ao fim das avaliações os indivíduos avaliados receberam orientações quanto à preservação da sensibilidade de seus pés e importância de manter taxas glicêmicas controladas acerca de prevenir futuras úlceras e amputações.

Assim, corroborando com Assumpção et al.¹⁰ essa atribuição poderia ser do profissional fisioterapeuta principalmente para aqueles que atuam na atenção primária (prevenção, promoção e identificação precoce), como em ESF (Estratégia de Saúde da Família) e NASF (Núcleo de Apoio À Saúde da Família) principalmente com os grupos idosos, até porque configura porta de entrada para a maioria dos pacientes¹⁶.

Isso porque como relata Alborgueti et al.²¹ o DM constitui um problema de saúde pública, ao considerar sua alta incidência na população principalmente idosa e que além de complicações funcionais e sobre a qualidade de vida acarreta alta morbidade e mortalidade.

4 CONCLUSÃO

A presente pesquisa com enfoque na avaliação sensorial dos pés, concluiu que os indivíduos com DM tipo 2, mesmo não sendo diagnosticados como neuropatas apresentam alterações de sensibilidade quando comparados a indivíduos hígidos (não diabéticos) da mesma faixa etária, principalmente nos nervos plantar medial, plantar lateral, tibial e fibular. Houve correlação das questões do MNSI com a avaliação específica dos monofilamentos, o

que deve alertar para que avaliações periódicas, com exame físico de sensibilidade como forma preventiva sejam estabelecidas, podendo ser uma atribuição dos fisioterapeutas nos serviços de atenção básica. Faz-se necessário a realização de novos estudos que abordem um número maior de indivíduos, assim como acompanhamento longitudinal dos mesmos.



REFERÊNCIAS

1. Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes research and clinical practice*. 2010;87(1):4-14.
2. Gross JL, Silveiro SP, Camargo JL, Reichelt AJ, Azevedo MJd. Diabetes melito: diagnóstico, classificação e avaliação do controle glicêmico. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2002;46(1):16-26.
3. Costa AF, Flor LS, Campos MR, Oliveira AFd, Costa MdFdS, Silva RSd, et al. Carga do diabetes mellitus tipo 2 no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*. 2017;33(2).
4. Santos JRd, Enumo SRF. Adolescentes com diabetes mellitus tipo 1. Seu cotidiano enfrentamento da doença. *Psicologia: Reflexão e Crítica*. 2003;16(2):411-25.
5. Lucena JBdS. Diabetes mellitus tipo 1 e tipo 2. São Paulo: Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas; 2007.
6. McLellan KCP, Barbalho SM, Cattalini M, Lerario AC. Diabetes mellitus do tipo 2, síndrome metabólica e modificação no estilo de vida. *Rev Nutr*. 2007;20(5):515-24.
7. Ministério da Saúde. Caderno de atenção básica estratégias para o cuidado de pessoas com doenças crônicas. Diabetes Mellitus. Brasília-DF: Editora MS; 2013.
8. Gomes SCTC. A diabetes mellitus como determinante em saúde e envelhecimento: o conhecimento do diabético e a presença de complicações da doença: Faculdade de Ciências Médicas. Universidade Nova de Lisboa; 2011.
9. Pitta GBB, Castro AA, Soares A, Maciel CdJJ, Silva JDMd, Muniz VMT. Perfil dos pacientes portadores de pé diabético atendidos no Hospital Escola José Carneiro e na Unidade de Emergência Armando Lages. *J Vasc Bras*. 2005;4(1):5-10.
10. Assumpção EC, Pitta GB, Macedo A, Mendonça GBd, Albuquerque LCAd, Lyra LCBd, et al. Comparação dos fatores de risco para amputações maiores e menores em pacientes diabéticos de um Programa de Saúde da Família. *J Vasc Bras*. 2009;8(2):133-8.
11. Barrile SR, Ribeiro AA, Costa APRd, Viana AA, Conti M, Martinelli B. Comprometimento sensorio-motor dos membros inferiores em diabéticos do tipo 2. *Fisioter mov*. 2013;26(3):537-48.
12. Moghtaderi A, Bakhshipour A, Rashidi H. Validation of Michigan neuropathy screening instrument for diabetic peripheral neuropathy. *Clinical neurology and neurosurgery*. 2006;108(5):477-81.
13. Mantovani AM, de Faria CRS, de Souza AC, Zina ALG, Martinelli AR, Lourenço AJ, et al. Avaliação precoce do pé diabético: prevenção de incapacidades. *Colloquium Vitae*. 2011;3.
14. Martin IdsM, Beraldo AAB, Passeri SM, Freitas CF, Pace AE. Causas referidas para o desenvolvimento de úlceras em pés de pessoas com diabetes mellitus. *Acta Paul Enferm*. 2012;25(2):218-24.
15. Mendonça SdS, Morais JdSA, de Moura MCGG. Proposta de um protocolo de avaliação fisioterapêutica para os pés de diabéticos. *Fisioter Mov*. 2011 abr./jun.;24(2):285-98.
16. Caiafa JS, Castro AA, Fidelis C, Santos VP, Silva ESd, Sitrângulo Jr CJ. Atenção integral ao portador de pé diabético. *Jornal Vascular Brasileiro*. 2011;10(4):1-32.
17. Calsolari MR, Castro RFd, Maia RM, Maia FC, Castro AVd, Reis R, et al. Análise retrospectiva dos pés de pacientes

diabéticos do ambulatório de diabetes da Santa Casa de Belo Horizonte, MG. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia. 2002;46(2):173-6.

18. Bortoletto MSS, Viude DF, Haddad MdCL, Karino ME. Caracterização dos portadores de diabetes submetidos à amputação de membros inferiores em Londrina, Estado do Paraná-doi: 10.4025/actascihealthsci. v32i2. 7754. Acta Scientiarum Health Sciences. 2010;32(2):205-13.

19. Vidal L. Avaliação do sistema de classificação de risco do pé, proposto pelo grupo de trabalho internacional sobre o pé

diabético, Hospital da Polícia Militar de Minas Gerais, 2002-2007 Belo Horizonte: UFMG: Universidade Federal de Minas Gerais; 2009.

20. Gagliardi AR. Neuropatia diabética periférica. J Vasc Br. 2003;2(1):67-74.

21. Alborghetti KT, da Silva Oliveira MA, Silvério MR. Diabetes mellitus tipo II em pessoas idosas: estratégias utilizadas pelos usuários da rede pública de saúde em um município do Sul de Santa Catarina. Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano. 2013;9(2).



ANEXOS

Tabela 3. Pontuação do Exame Físico pela MNSI

GRUPO CONTROLE	PÉ DIREITO					PÉ ESQUERDO					TOTAL
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	1,5
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRUPO DIABETES	PÉ DIREITO					PÉ ESQUERDO					TOTAL
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0,5	0,5	0,5	0	0	0,5	0,5	0,5	3
3	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0,5	1
4	1	0	0	0	0,5	2	0	0	0	0,5	3
5	1	0	0	0	0,5	1	0	0	0	0	2,5
6	1	0	0	0	0,5	1	0	0	0	0,5	3
7	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,5
8	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0,5	1
9	1	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0,5	2
10	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0,5	1
P value	0,131	1	0,317	0,317	0*	0,068	1	0,317	0,317	0,008*	0,002*

Q1= aparência dos pés; Q2= ulceração; Q3=reflexo do tornozelo; Q4=vibração; Q5=monofilamentos

*Mann-Whitney test, $p \leq 0,05$



Tabela 4. Valores obtidos na avaliação de monofilamentos

	PÉ DIREITO											PÉ ESQUERDO											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
GRUPO CONTROLE	1	3	2	2	2	2	2	2	1	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	4	3	2	2
	2	1	2	2	3	2	3	2	3	4	1	1	3	3	3	3	3	2	3	3	1	2	2
	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2
	4	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	3	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2
	5	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1
	6	3	3	3	2	2	3	3	3	4	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2
	7	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	8	3	3	4	3	3	4	4	4	5	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	2	3
	9	3	3	3	2	3	3	3	3	4	5	3	3	3	3	3	4	4	3	4	5	3	3
	10	3	3	3	2	2	2	2	3	4	2	1	2	2	3	2	2	3	3	3	4	2	2
	2,3	2,4	2,5	2,1	2,1	2,3	2,3	2,4	3,5	1,8	2,1	2,5	2,4	2,3	2,4	2,5	2,6	2,5	2,7	3,3	1,9	2,2	
GRUPO DIABETES	1	3	3	3	3	3	3	2	3	4	2	3	1	3	3	3	3	2	3	4	3	2	
	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	2	3	2	3	2	3	4	4	3	4	6	2	2
	3	3	3	4	3	4	3	3	3	5	3	3	3	4	3	4	5	5	3	4	5	4	4
	4	5	4	4	5	5	6	4	3	5	3	2	4	4	4	5	6	5	4	4	4	3	2
	5	3	3	3	3	3	4	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	2	3
	6	3	3	3	3	3	3	3	4	5	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	5	3	2
	7	3	5	5	3	3	4	3	5	5	3	2	3	2	3	3	3	3	3	4	5	2	3
	8	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	5	4	4	3	3	4	3	3
	9	3	4	3	4	4	3	3	4	5	3	3	4	5	4	4	3	3	3	4	5	3	3
	10	4	4	3	4	4	3	4	3	5	2	3	3	3	2	4	4	3	3	4	5	3	2
	3,2	3,5	3,4	3,4	3,6	3,6	3,2	3,7	4,8	2,7	2,7	2,9	3,4	3	3,7	3,8	3,6	3	3,7	4,8	2,8	2,6	
<i>p</i>	0,026	0	0,02	0	0	0,007	0,014	0,02	0	0,012	0,1	0,198	0,013	0,066	0	0,01	0,02	0	0,02	0,004	0,013	0,235	

*Mann-Whitney test, $p \leq 0,05$



Tabela 5. Correlações entre as variáveis

n=20		Teste de Monofilamentos																		Avaliação física MNSI			GRUPO			
		PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	PD6	PD7	PD8	PD9	PD10	PE1	PE2	PE3	PE4	PE5	PE6	PE7	PE8	PE9	PE10	Q5_PD		Q5_PE	TOTAL	
teste de Monofilamentos	PD1	rs	1,000	,734**	,648**	,572**	,586**	,505*	,603**	,325	,613**	,598**	,553*	,450*	,580**	,701**	,614**	,567**	,794**	,596**	,479*	,609**	,512*	,442	,476*	,512*
	p			,000	,002	,008	,007	,023	,005	,162	,004	,005	,011	,047	,007	,001	,004	,009	,000	,006	,032	,004	,021	,051	,034	,021
	PD2	rs	,734**	1,000	,821**	,713**	,704**	,666**	,693**	,641**	,758**	,512*	,579**	,438	,607**	,631**	,539*	,485*	,659**	,588**	,675**	,489*	,669**	,487*	,585**	,669**
	p				,000	,000	,001	,001	,001	,002	,000	,021	,007	,053	,005	,003	,014	,030	,002	,006	,001	,029	,001	,029	,007	,001
	PD3	rs	,648**	,821**	1,000	,576**	,631**	,746**	,693**	,641**	,758**	,512*	,487*	,413	,626**	,550*	,570**	,606**	,659**	,480*	,675**	,446*	,669**	,351	,573**	,535*
	p					,008	,003	,000	,001	,002	,000	,021	,029	,070	,003	,012	,009	,005	,002	,032	,001	,049	,001	,129	,008	,015
	PD4	rs	,572**	,713**	,576**	1,000	,817**	,745**	,681**	,546*	,743**	,437	,571**	,712**	,597**	,821**	,674**	,553*	,513*	,567**	,629**	,478*	,801**	,570**	,737**	,801**
	p						,000	,000	,001	,013	,000	,054	,009	,000	,005	,000	,001	,011	,021	,009	,003	,033	,000	,009	,000	,000
	PD5	rs	,586**	,704**	,631**	,817**	1,000	,703**	,782**	,575**	,808**	,583**	,456*	,767**	,491*	,761**	,776**	,683**	,607**	,736**	,770**	,750**	,771**	,750**	,786**	,771**
	p							,001	,000	,008	,000	,007	,043	,000	,028	,000	,000	,001	,005	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	PD6	rs	,505*	,666**	,746**	,745**	,703**	1,000	,823**	,728**	,840**	,435	,497*	,544*	,626**	,640**	,691**	,662**	,650**	,527*	,724**	,263	,734**	,365	,754**	,614**
	p								,000	,000	,000	,055	,026	,013	,003	,002	,001	,001	,002	,017	,000	,262	,000	,114	,000	,004
	PD7	rs	,603**	,693**	,693**	,681**	,782**	,823**	1,000	,688**	,851**	,402	,527*	,574**	,426	,691**	,754**	,653**	,778**	,620**	,772**	,414	,810**	,639**	,833**	,562**
	p									,001	,000	,079	,017	,008	,061	,001	,000	,002	,000	,004	,000	,070	,000	,002	,000	,010
	PD8	rs	,325	,641**	,641**	,546*	,575**	,728**	,688**	1,000	,784**	,441	,335	,460*	,564**	,497*	,532*	,588**	,540*	,554*	,821**	,321	,652**	,517*	,661**	,534*
	p										,000	,052	,149	,041	,010	,026	,016	,006	,014	,011	,000	,168	,002	,019	,001	,015
	PD9	rs	,613**	,758**	,758**	,743**	,808**	,840**	,851**	,784**	1,000	,586**	,554*	,582**	,625**	,659**	,715**	,683**	,732**	,745**	,929**	,493*	,796**	,621**	,838**	,656**
	p											,007	,011	,007	,003	,002	,000	,001	,000	,000	,000	,027	,000	,003	,000	,002
	PD10	rs	,598**	,512*	,512*	,437	,583**	,435	,402	,441	,586**	1,000	,583**	,443	,523*	,591**	,542*	,583**	,655**	,691**	,576**	,627**	,580**	,534*	,595**	,580**
	p												,007	,051	,018	,006	,014	,007	,002	,001	,008	,003	,007	,015	,006	,007
PE1	rs	,553*	,579**	,487*	,571**	,456*	,497*	,527*	,335	,554*	,583**	1,000	,554*	,637**	,699**	,529*	,453*	,633**	,529*	,332	,338	,512*	,442	,508*	,295	
p																										
PE2	rs	,450*	,438	,413	,712**	,767**	,544*	,574**	,460*	,582**	,443	,554*	1,000	,672**	,824**	,715**	,675**	,461*	,454*	,470*	,717**	,571**	,688**	,610**	,571**	
p																										
PE3	rs	,580**	,607**	,626**	,597**	,491*	,626**	,426	,564**	,625**	,523*	,637**	,672**	1,000	,627**	,472*	,597**	,578**	,417	,433	,450*	,422	,333	,458*	,422	
p																										



	PE4	rs	,701**	,631**	,550*	,821**	,761**	,640**	,691**	,497*	,659**	,591**	,699**	,824**	,627**	1,000	,883**	,787**	,682**	,655**	,528*	,631**	,699**	,714**	,636**	,699**
		p	,001	,003	,012	,000	,000	,002	,001	,026	,002	,006	,001	,000	,003		,000	,000	,001	,002	,017	,003	,001	,000	,003	,001
	PE5	rs	,614**	,539*	,570**	,674**	,776**	,691**	,754**	,532*	,715**	,542*	,529*	,715**	,472*	,883**	1,000	,925**	,695**	,725**	,620**	,599**	,614**	,767**	,649**	,614**
		p	,004	,014	,009	,001	,000	,001	,000	,016	,000	,014	,017	,000	,036	,000		,000	,001	,000	,004	,005	,004	,000	,002	,004
	PE6	rs	,567**	,485*	,606**	,553*	,683**	,662**	,653**	,588**	,683**	,583**	,453*	,675**	,597**	,787**	,925**	1,000	,744**	,679**	,611**	,547*	,534*	,700**	,603**	,534*
		p	,009	,030	,005	,011	,001	,001	,002	,006	,001	,007	,045	,001	,005	,000	,000		,000	,001	,004	,013	,015	,001	,005	,015
	PE7	rs	,794**	,659**	,659**	,513*	,607**	,650**	,778**	,540*	,732**	,655**	,633**	,461*	,578**	,682**	,695**	,744**	1,000	,716**	,621**	,406	,663**	,571**	,705**	,466*
		p	,000	,002	,002	,021	,005	,002	,000	,014	,000	,002	,003	,041	,008	,001	,001	,000		,000	,003	,076	,001	,009	,001	,038
	PE8	rs	,596**	,588**	,480*	,567**	,736**	,527*	,620**	,554*	,745**	,691**	,529*	,454*	,417	,655**	,725**	,679**	,716**	1,000	,707**	,582**	,556*	,683**	,602**	,556*
		p	,006	,006	,032	,009	,000	,017	,004	,011	,000	,001	,016	,045	,068	,002	,000	,001	,000		,000	,007	,011	,001	,005	,011
	PE9	rs	,479*	,675**	,675**	,629**	,770**	,724**	,772**	,821**	,929**	,576**	,332	,470*	,433	,528*	,620**	,611**	,621**	,707**	1,000	,478*	,771**	,602**	,796**	,662**
		p	,032	,001	,001	,003	,000	,000	,000	,000	,000	,008	,152	,037	,056	,017	,004	,004	,003	,000		,033	,000	,005	,000	,001
	PE10	rs	,609**	,489*	,446*	,478*	,750**	,263	,414	,321	,493*	,627**	,338	,717**	,450*	,631**	,599**	,547*	,406	,582**	,478*	1,000	,418	,692**	,431	,567**
		p	,004	,029	,049	,033	,000	,262	,070	,168	,027	,003	,146	,000	,047	,003	,005	,013	,076	,007	,033		,067	,001	,058	,009
Avaliação física MNSI	Q5_PD	rs	,512*	,669**	,669**	,801**	,771**	,734**	,810**	,652**	,796**	,580**	,512*	,571**	,422	,699**	,614**	,534*	,663**	,556*	,771**	,418	1,000	,612**	,903**	,800**
		p	,021	,001	,001	,000	,000	,000	,000	,002	,000	,007	,021	,009	,064	,001	,004	,015	,001	,011	,000	,067		,004	,000	,000
	Q5_PE	rs	,442	,487*	,351	,570**	,750**	,365	,639**	,517*	,621**	,534*	,442	,688**	,333	,714**	,767**	,700**	,571**	,683**	,602**	,692**	,612**	1,000	,717**	,612**
		p	,051	,029	,129	,009	,000	,114	,002	,019	,003	,015	,051	,001	,152	,000	,000	,001	,009	,001	,005	,001	,004		,000	,004
	TOTAL	rs	,476*	,585**	,573**	,737**	,786**	,754**	,833**	,661**	,838**	,595**	,508*	,610**	,458*	,636**	,649**	,603**	,705**	,602**	,796**	,431	,903**	,717**	1,000	,721**
		p	,034	,007	,008	,000	,000	,000	,000	,001	,000	,006	,022	,004	,043	,003	,002	,005	,001	,005	,000	,058	,000	,000		,000
GRUPO		rs	,512*	,669**	,535*	,801**	,771**	,614**	,562**	,534*	,656**	,580**	,295	,571**	,422	,699**	,614**	,534*	,466*	,556*	,662**	,567**	,800**	,612**	,721**	1,000
		p	,021	,001	,015	,000	,000	,004	,010	,015	,002	,007	,206	,009	,064	,001	,004	,015	,038	,011	,001	,009	,000	,004	,000	

** . A correlação de $r\hat{o}$ de Spearman é significativa no nível 0,01 (2 extremidades). * . A correlação de $r\hat{o}$ de Spearman é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

R_s = $r\hat{o}$ de Spearman