



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE DE ENFERMAGEM
DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM
CURSO DE ENFERMAGEM

ARLEANA LIZAMA FERRANCHINI GOMES FIGUERÊDO

**NEUROPATIA DIABÉTICA PERIFÉRICA: EVIDÊNCIAS ATUAIS DE
TECNOLOGIAS PARA PREVENÇÃO, TRATAMENTO E REABILITAÇÃO**

MOSSORÓ

2022

ARLEANA LIZAMA FERRANCHINI GOMES FIGUERÊDO

**NEUROPATIA DIABÉTICA PERIFÉRICA: EVIDÊNCIAS ATUAIS DE
TECNOLOGIAS PARA PREVENÇÃO, TRATAMENTO E REABILITAÇÃO**

Monografia apresentada à Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN – como requisito obrigatório para o título de Licenciada e Bacharelada em Enfermagem.

**Orientadora: Ma. Érica Louise de Souza
Fernandes Bezerra.**

MOSSORÓ

2022

© Todos os direitos estão reservados a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do(a) autor(a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu(a) respectivo(a) autor(a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

Catálogo da Publicação na Fonte.
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

G633n Gomes Figuerêdo, Arleana Lizama Ferranchinni
NEUROPATIA DIABÉTICA PERIFÉRICA:
EVIDÊNCIAS ATUAIS DE TECNOLOGIAS PARA
PREVENÇÃO, TRATAMENTO E REABILITAÇÃO. /

Arleana Lizama Ferranchinni Gomes Figuerêdo. -
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN,
2022.

55p.

Orientador(a): Profa. M^a. Érica Louise de Souza
Fernandes Bezerra.

Monografia (Graduação em Enfermagem).

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pela Diretoria de Informatização (DINF), sob orientação dos bibliotecários do SIB-UERN, para ser adaptado às necessidades da comunidade acadêmica UERN.

ARLEANA LIZAMA FERRANCHINI GOMES FIGUERÊDO

**NEUROPATIA DIABÉTICA PERIFÉRICA: EVIDÊNCIAS ATUAIS DE
TECNOLOGIAS PARA PREVENÇÃO, TRATAMENTO E REABILITAÇÃO**

Monografia apresentada à Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN – como requisito obrigatório para o título de Licenciada e Bacharelada em Enfermagem.

Aprovada em: ____/____/____.

Banca Examinadora

Prof^ª. Ma. Érica Louise de Souza Fernandes Bezerra (Orientadora)

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN

Enf^ª. Esp. Marina de Jesus Paiva

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN

Enf^ª. Sarah Glícia Medeiros Dantas

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN

Dedico este trabalho a minha mãe, Eliza Maria Gomes de Figuerêdo, e também a todas as pessoas que sofreram por complicações do *Diabetes Mellitus*.

AGRADECIMENTOS

Finalizo esta etapa da minha vida acadêmica com imensa gratidão à Deus por ter me ajudado a chegar até aqui. Agradeço à Universidade do Estado do Rio Grande do Norte por todo ensinamento realizado com excelência. Hoje, sinto-me preparada para dar início a uma nova caminhada com muitos desafios, mas também com grandes conquistas profissionais.

Sou cordialmente grata a minha orientadora, pessoa pela qual tenho imensa admiração, professora Érica Louise de Souza Fernandes Bezerra por ter abraçado a proposta desta pesquisa, pela paciência, pois apesar de muito ocupada, nunca deixou de me estimular quanto ao andamento do trabalho frente aos desafios da pesquisa.

Assim também, é com muita satisfação que agradeço a enfermeira Marina de Jesus Paiva e a enfermeira Sarah Glícia Medeiros Dantas por aceitarem o convite de compor a banca examinadora e compartilhar os conhecimentos de forma fantástica ao meu desenvolvimento profissional.

Agradeço a minha família, em especial a minha mãe, que sempre esteve presente em minha vida, oferecendo total apoio para que eu pudesse continuar e concluir a graduação em enfermagem. Sou grata ao meu querido pai, que embora não esteja mais entre nós, sempre esteve presente em meu coração, reafirmando o dito de que as necessidades são forças motoras das grandes realizações.

Por fim, sou grata ao meu amor e a minha filha, pelo incentivo, suporte e confiança em todas as minhas decisões, por compartilhar a jornada acadêmica comigo, por proporcionar calma e esperança nos momentos em que considerei extremamente difíceis, agradeço pela compreensão em meio à rotina densa de estudos de um curso integral.

“Tudo tem o seu tempo determinado, e há tempo para todo propósito debaixo do céu” (Eclesiastes 3:1).

RESUMO

O Diabetes Mellitus (DM), é classificado como uma doença crônica não transmissível (DCNT), que apresenta um grande impacto na saúde pública, influenciando na morbimortalidade por ocasionar complicações crônicas micro e macrovasculares. Dentre as inúmeras comorbidades associadas ao controle ineficaz da glicemia, destaca-se a neuropatia diabética periférica (NPD), uma complicação comum tanto no diabetes tipo 1 quanto no diabetes tipo 2, que afeta cerca de 50-70% da população com DM. A NPD é caracterizada por comprometer as estruturas musculoesqueléticas, levando à diminuição da amplitude dos movimentos do tornozelo e alterações mecânicas no tendão de Aquiles. Essas complicações são responsáveis por favorecer o surgimento de ulcerações nos pés que geralmente cursam com infecções e amputação de membros, afetando diretamente a qualidade de vida desses indivíduos. Este estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura que buscou revisar por meio de pesquisa bibliográfica, de alta sensibilidade, trabalhos já produzidos, com o objetivo de descrever as tecnologias e evidências científicas utilizadas atualmente na prevenção, tratamento e reabilitação da NPD. Realizou-se buscas nas bases de dados: BDNF, LILACS e MEDLINE. Utilizou-se a estratégia de pesquisa por meio do uso de Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (MeSH), como também operadores booleanos (delimitadores – combinação restritiva) AND e OR. 11 artigos foram selecionados. Os resultados mostraram que as tecnologias utilizadas para a prevenção da NPD em sua maioria são de alto custo, sendo disponibilizadas em clínicas especializadas de difícil acesso para as populações de baixo poder aquisitivo. O tema apresenta bom nível de evidência científica, visto que os artigos indexados de livre acesso são estudos controlados randomizados e estudos de coorte.

Palavras-chave: diabetes mellitus; neuropatias diabéticas; complicações do diabetes; prevenção secundária; enfermagem baseada em evidência.

ABSTRACT

Diabetes Mellitus (DM) is classified as a chronic non-communicable disease (NCD), which has a great impact on public health, influencing morbidity and mortality by causing micro and macrovascular chronic complications. Among the numerous comorbidities associated with ineffective blood glucose control, peripheral diabetic neuropathy (PND) stands out, a common complication in both type 1 and type 2 diabetes, which affects about 50-70% of the DM population. DPN is characterized by compromising musculoskeletal structures, leading to decreased ankle range of motion and mechanical changes in the Achilles tendon. These complications are responsible for favoring the emergence of foot ulcers, which usually lead to infections and limb amputation, directly affecting the quality of life of these individuals. This study sought to review, through highly sensitive bibliographic research, works already produced, with the objective of describing the technologies and scientific evidence currently used in the prevention, treatment and rehabilitation of NPD. Searches were carried out in the following databases: BDENF, LILACS and MEDLINE. The search strategy was used through the use of Descriptors in Health Sciences (DeCS) and Medical Subject Headings (MeSH), as well as Boolean operators (delimiters – restrictive combination) AND and OR. 11 articles were selected. The results showed that the technologies used for the prevention of NPD are mostly expensive, being available in specialized clinics that are difficult to access for low-income populations. The topic has a good level of scientific evidence, since the indexed articles of free access are randomized controlled studies and cohort studies.

Keywords: diabetes mellitus; diabetic neuropathies; diabetes complications; secondary prevention; evidence-based nursing.

.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Internações com Autorização de Internação Hospitalar Aprovada.....	17
Tabela 2 - Tabela Matriz para Extração e Análise de Dados - Título, objetivo do estudo, tecnologia utilizada e ou/ evidência científica apresentada e resultados e conclusões	30
Tabela 3 – Níveis de Evidência por tipo de estudo.....	30
Tabela 4 – Descrição dos artigos segundo a numeração do artigo, título, autores, ano de publicação, país de publicação e tipo de estudo	34
Tabela 5 – Referência, objetivo, tecnologia/evidência científica, desfecho	38

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma com o número de artigos encontrados e selecionados após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão	29
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Diabetes Mellitus.....	15
2.1.2 Neuropatia diabética periférica.....	18
2.1.3 Mecanismos envolvidos na patogênese da neuropatia diabética.....	19
2.1.4 Neuropatia diabética e amputação	20
3 OBJETIVO GERAL	23
4 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS E DIVULGAÇÃO	24
5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	25
5.1 1ª ETAPA: IDENTIFICAÇÃO DO TEMA E SELEÇÃO QUESTÃO DA PESQUISA PARA A ELABORAÇÃO DA REVISÃO INTEGRATIVA.....	26
5.1.2 2ª ETAPA: ESTABELECIMENTO DOS CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO/AMOSTRAGEM E BUSCA NA LITERATURA	26
5.1.3 Estratégia de busca nas fontes de informações.....	26
5.1.4 Fontes de busca de estudos	27
5.1.6 3ª ETAPA: DEFINIÇÃO DAS INFORMAÇÕES A SEREM EXTRAÍDAS DOS DADOS COLETADOS.....	27
5.1.7 Identificação dos artigos pré-selecionados e selecionados	27
5.1.8 4ª ETAPA: CATEGORIZAÇÃO E AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DOS ESTUDOS SELECIONADOS.....	29
5.1.9 5ª ETAPA: INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS.....	31
5.1.10 6ª SÍNTESE DO CONHECIMENTO E CONCLUSÃO COM A APRESENTAÇÃO DA RIL.....	31
6 RESULTADOS	32
7 DISCUSSÃO	43
7.1 Neuropatia diabética periférica e fatores de risco	43
7.1.1 Duração do diabetes e risco de neuropatia diabética periférica	44
7.1.2 A idade como fator de risco para o desenvolvimento de NPD	44
7.1.3 HbA1c e Retinopatia diabética e risco de NPD.....	44
7.1.4 Pressão, temperatura e estresse do tecido plantar.....	44
7.1.5 Dispositivos de teste de condução nervosa e vibração muscular	45
7.1.6 Exercícios musculoesqueléticos e acupuntura para a neuropatia periférica diabética.....	46
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
REFERÊNCIAS	48
APÊNDICE - Instrumento de coleta de dados	54

1 INTRODUÇÃO

As Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) representam a causa de número significativo de óbitos por ano no mundo, cerca de 38 milhões de casos. Os países emergentes são os mais afetados e entre eles, encontra-se o Brasil. O Diabetes Mellitus (DM) é uma DCNT que se compreende em uma síndrome do metabolismo defeituoso de carboidratos, lipídeos e proteínas, que pode ser causada tanto pela ausência de secreção insulina, como também pela diminuição da sensibilidade dos tecidos à insulina - resistência insulínica (OIVEIRA, 2018; GAYTON; HALL, 2017).

No Brasil, o DM tem assumido um destaque central na saúde coletiva nos últimos 10 anos, frente as diversas alterações que se sucederam em decorrência de transições epidemiológicas, nutricionais e demográficas. Existem diversas complicações associadas ao diabetes, dentre elas, os acometimentos microvasculares como a retinopatia, a doença renal diabética e a neuropatia periférica. Além disso, ganham destaque na literatura os distúrbios macro vasculares que resultam no aumento da morbimortalidade vascular (SILVA et al, 2021).

O DM está intimamente relacionado à neuropatia diabética periférica (NDP) e doença arterial periférica (DAP), contribuindo para a perda da sensibilidade protetora, dolorosa e vibratória, além de isquemia. Os nervos da periferia do corpo possuem vascularização arterial por dois mecanismos distintos, a saber: o endoneuro – que envolve nervos intrínsecos, e o epineuro – envolvendo nervos extrínsecos (NUNES et al, 2021).

A prevalência da neuropatia é estimada aproximadamente 8% em indivíduos diagnosticados recentemente. Em pacientes com diagnóstico de longa data, este número chega aos 50%. A neuropatia sensorio-motora é marcada pela dor, parestesia e perda sensorial. Não se sabe ainda de forma clara quais os mecanismos que estão por trás das diferentes sensações dolorosas. Porém, estudos com larga evidência mostram que descargas anormais de neurônios somatossensoriais doentes são responsáveis (SILVA et al, 2021).

Conceituado como uma infecção e/ou ulceração, o pé diabético é uma consequência grave do diabetes se relacionada com a neuropatia diabética periférica. A incidência a cada ano de pé diabético é de aproximadamente 2%, com uma taxa de novos casos ao longo da vida, que chega a entre 15-20%. Esses percentuais representam uma enorme preocupação para a saúde pública, uma vez que as ulcerações do pé diabético em sua maioria são de difíceis tratamento. Nesse sentido, o diagnóstico precoce de pacientes em risco torna-se crucial para a preservação da qualidade de vida do indivíduo (LIU, et al, 2022).

Ao observar a lacuna existente na exploração acadêmica sobre a temática, notou-se a viabilidade de elaborar um projeto de pesquisa, conseqüentemente um trabalho científico com ênfase na disseminação do conhecimento acerca dos métodos e ferramentas atuais disponíveis utilizadas na prevenção, tratamento e reabilitação de pessoas que desenvolveram neuropatia diabética periférica.

O interesse pela pesquisa surgiu a partir da inserção da pesquisadora nos serviços de saúde, por meio do componente curricular Semiologia e Semiotécnica de enfermagem. As práticas permitiram o contato direto da autora com os indivíduos que estavam vivendo o processo de adoecimento. Ao viver a experiência de ver diversas pessoas evoluírem com complicações decorrentes do diabetes mellitus, despontou o desejo de conhecer e entender as possíveis formas de contribuir para a prevenção desses agravos, tendo em vista que estes interferem diretamente na qualidade de vida os indivíduos que vivem com DM, bem como seus familiares.

A participação em trabalhos de ensino-serviço-população estimulou uma compreensão mais abrangente dos fatores determinantes do processo saúde-doença das pessoas, o que possibilitou uma percepção crítica acerca do fazer em saúde.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Diabetes Mellitus

No Brasil, posterior à década de 1960, muitas mudanças aconteceram no que tange as características de prevalência de doenças, devido às transições demográficas e epidemiológicas, marcadas pelo aumento da expectativa de vida ao nascer e também pela mudança significativa de morbimortalidade, ocasionando assim, um crescimento exponencial da população idosa (LIMA, 2018).

Tais mudanças refletiram no perfil das doenças, fazendo com que as doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs) surgissem com maior prevalência, destacando-se dentre elas, o *diabetes mellitus* (DM). Em 2017 estimou-se que cerca de 451 milhões de adultos eram portadores de DM no mundo, sendo 90% correspondente ao DM tipo 2 (DM₂), com preponderância entre os idosos. Esse número pode aumentar ainda mais em 2045 e alcançar o marco de 693 milhões de indivíduos que vivem com essa condição (SÁ; COUTINHO; RIBEIRO, 2022).

De acordo com dados da International Diabetes Federation (IDF), o Brasil ocupa o quarto lugar no ranking mundial da casos da doença, acometendo mais de 14,3 milhões de pessoas, com a prevalência estimada em 9,4% da população brasileira. Dessa forma demonstra-se a magnitude do problema relacionado ao DM, que apontam a sua incidência em todo o mundo, reconhecendo-o um fator de impacto para a saúde pública (NEGREIROS et al, 2021).

A classificação proposta pela Organização Mundial de Saúde (OMS), pela Associação Americana de Diabetes (ADA) e pela Sociedade Brasileira de Diabetes inclui quatro classes clínicas: diabetes mellitus tipo 1 (DM1), tipo 2 (DM2), DM gestacional e outros tipos de diabetes (LIMA, 2018).

O DM tipo 1 tem caráter genético e geralmente surge na infância ou adolescência, atingindo cerca de 10% da população. Ocorre por destruição das células β do pâncreas, levando à deficiência de insulina (BALBONOT, 2012).

DM tipo 2 (não insulino dependente) por sua vez está mais frequentemente associado ao estilo de vida e ocorre devido à resistência à insulina, o que leva a uma deficiência desse hormônio pelo organismo. Os hábitos alimentares baseados em dietas ocidentais possuem uma alta densidade energética, em conjunto com o sedentarismo, consequentemente aumento de peso no indivíduo e ganho de gordura visceral (BALBONOT, 2012; NEGREIOS et al, 2021).

Os demais tipos de diabetes estão relacionados a outras causas, como defeitos genéticos no funcionamento das células β do pâncreas, doenças exógenas que interfiram na função saudável do pâncreas (BABONOT, 2012).

Atualmente são três critérios aceitos para o diagnóstico do DM, segundo as diretrizes da sociedade brasileira de diabetes. O rastreio se dá a partir da identificação da hiperglicemia. Podem ser utilizados os exames de glicemia plasmática de jejum (atenção para números ≥ 126 mg/dl), o teste de tolerância oral à glicose (TOTG) – glicemia 2h pós-sobrecarga de 75g de glicose ≥ 200 mg/dl, hemoglobina glicada - A1c $\geq 6,4\%$ (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2020).

Por estar relacionada com a prevalência de efeitos adversos cardiovasculares e metabólicos, a obesidade tem sido considerada um fator de risco importante que possui relação direta com o desenvolvimento do DM2. Além disso, fatores como a idade, raça, história pregressa de diabetes tipo 2 na família, sedentarismo, hipertensão arterial, triglicerídeos elevados, entre outros (SILVA, A; SILVA, K. ALMEIDA, 2021).

As complicações agudas e crônicas são comuns quando há um controle metabólico inadequado, e frequentemente resultam em internações por descompensação ou efeitos da patogênese do estado hiperglicêmico contínuo. Estudos internacionais sobre gastos em saúde mostram que os gastos financeiros são maiores com pessoas com DM, quando se comparado a pessoas sem DM, chegando a uma diferença de 70%. As hospitalizações e os medicamentos representam apenas metade das despesas com os custos de saúde no tratamento desta síndrome (PALASSON et al, 2021).

Com relação ao nordeste brasileiro, mais precisamente o Rio Grande do Norte (RN), informações atualizadas sobre as internações do DM mostram o impacto da condição patológica na saúde pública brasileira. De acordo com dados do DataSUS, as internações hospitalares por DM têm gerado um custo elevado para o estado do RN, chegando a contabilizar cerca de 7,5 milhões de reais nos serviços hospitalares entre os anos de 2018 a 2022. O aumento das internações por DM retrata o crescimento do número de pessoas que vivem com a síndrome metabólica (BRASIL, 2022).

Além disso, o RN registrou mais de 10 mil internações por DM entre janeiro de 2018 a maio de 2022. A tabela abaixo (tabela1) mostra com mais detalhes esses números.

Tabela 1 – Distribuição das internações por *Diabetes Mellitus* no estado do Rio Grande do Norte de acordo com o ano.

Ano	Internações com AIH aprovadas
2018	2.895
2019	2342
2020	2.298
2021	2.283
2022	627
Total	10.445

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS).

Embora o número das internações apresente redução a cada ano, é preciso considerar o contexto pandêmico vivenciado nos últimos anos, que levou ao afastamento dos usuários dos serviços de saúde, sobretudo pacientes considerados grupo de risco para o acometimento de formas mais graves da covid-19, como os pacientes diabéticos. Estudos mostraram que o medo da infecção pelo vírus fez com que muitos indivíduos diabéticos ficassem sem seus medicamentos e insumos. A dificuldade em manter hábitos saudáveis com a diminuição do acesso a alimentos recomendados, bem como perda da renda, atividades físicas reduzidas ou mesmo nenhuma (MACEDO; SILVA, 2021).

De acordo Macedo e Silva (2021), a pandemia trouxe também como consequência uma elevada procura em termos de transtornos psicológicos (MACEDO; SILVA, 2021), pode-se dizer que a demanda de casos do DM ficou difundida entre os casos de saúde mental. Ademais é necessário considerar que há um atraso na alimentação dos dados nas bases de dados do DataSUS, fazendo com que ainda não estejam disponíveis os números das internações por DM dos últimos meses.

Desse modo, os números de internações relacionados à DM no RN refletem o crescimento de pessoas com DM. Além disso, vale salientar que o maior acesso aos serviços de saúde possibilita uma facilidade no diagnóstico em regiões mais desenvolvidas quando comparado às regiões de difícil acesso às instituições de saúde, que pode desencadear em diagnóstico tardio da síndrome metabólica, com tendência a complicações e conseqüentemente, internações (NEGREIROS et al, 2021).

Além disso, vale salientar que o maior acesso aos serviços de saúde possibilita uma facilidade no diagnóstico em regiões mais desenvolvidas quando comparado às regiões de difícil acesso às instituições de saúde, que pode desencadear em diagnóstico tardio da síndrome metabólica, com tendência a complicações e conseqüentemente, internações (NEGREIROS et al, 2021).

Para a epidemiologia a coexistência de determinantes biológicos e socioeconômicos no surgimento do DM necessita de intervenções eficazes para retardar as complicações e possíveis internações hospitalares. A continuidade do acompanhamento, a educação em saúde para a modificação dos hábitos de vida e estratégias que e a confiança para um vínculo com as equipes de saúde são passos importantes para a manutenção da qualidade de vida e retardo no aparecimento de complicações que geram as internações (PALASSON et al, 2021). Nesse sentido, a atenção primária à é peça-chave nesse processo.

Dentre as complicações desencadeadas pelo DM as quais têm grande potencial de favorecer o aparecimento de lesões, destacam-se as neuropatias diabéticas (NDs), que se manifestam por vezes de maneira insidiosa. As NDs atingem mais de 50% dos pacientes. Caracterizam-se pela presença de sinais e/ou sintomas de disfunção dos nervos do sistema nervoso periférico somático e/ou autonômico em pessoas com DM (SBD, 2022).

Causa alarde o aumento do número de casos relacionados aos DM no nordeste brasileiro. Apesar do número elevado, fatores característicos da população local, como a idade, escolaridade, hábitos de vida. Além disso, o maior acesso aos serviços de saúde possibilita uma facilidade no diagnóstico em regiões mais desenvolvidas (NEGREIROS et al, 2021).

2.1.2 Neuropatia diabética periférica

A neuropatia diabética (ND) se enquadra em um grupo heterogêneo de manifestações clínicas que atingem de forma negativa o sistema nervoso periférico (SNP) em decorrência do diabetes mellitus. Apresenta-se em diversas formas clínicas, incluindo mecanismos fisiopatológicos, instalação e evolução (NASCIMENTO; PUPE; CAVALCANTI, 2016).

A neuropatia diabética periférica (NDP) constitui-se em um processo patológico que ocorre de forma insidiosa e progressiva. À medida que progridem seu desenvolvimento fisiopatológico, as NDP tornam-se fatores de risco para ulcerações nos pés, desequilíbrio ao deambular e amputações (GAGLIARD, 2003).

Estudos apontam para três tipos de neuropatias diabéticas: neuropatia sensitiva, que causa perda progressiva da percepção de pressão, temperatura, propriocepção e sensação dolorosa; neuropatia motora, que ocasiona atrofias e enfraquecimento dos músculos intrínsecos do pé causando deformidades e anormalidades no padrão da marcha, e por fim, a neuropatia autonômica, na qual ocorre pouca ou nenhuma secreção sudorípara, o que causa o ressecamento da pele e faz com que apareça rachaduras e fissuras (XAVIER et al, 2021).

A qualidade de vida das pessoas que vivem com DM pode ser afetada pelas dores neuropáticas comumente associadas. Durante as fases iniciais, as alterações nos nervos periféricos são detectadas após testes especiais. Nesse sentido torna-se importante o reconhecimento precoce para o diagnóstico da neuropatia diabética periférica. A neuropatia autonômica também deve ser tratada para amenizar os sintomas e reduzir sequelas (SBD, 2020).

A neuropatia diabética periférica é também influenciadora na complexidade da marcha. A marcha humana depende de controle que permite a criação de um padrão consistente, regular e periódico de cinética, variáveis cinemáticas e de atividade muscular. Por isso, doenças caracterizadas por alterações sensorial-motora, com respostas proprioceptivas diminuídas, podem reduzir a capacidade do sistema adaptar-se às mudanças ambientais, como caminhar (METZ et al, 2020).

Apesar de muitos avanços ocorrerem para a detecção da neuropatia diabética, o nível de evidência para o seu rastreamento é limitado, contando com ampares em exames, técnicas e testes sensoriais quantitativos. Dessa forma, enfatiza-se a relevância da identificação precoce da perda da sensibilidade protetora plantar (PSPP), para além da neuropatia diabética (que demanda métodos caros e especializados), a fim de analisar o risco neuropático de ulcerações a partir de métodos simples, práticos e de baixo custo (RAMOS et al, 2021).

2.1.3 Mecanismos envolvidos na patogênese da neuropatia diabética

A hiperglicemia duradoura é considerada um fator causal primário significativo, que leva ao acúmulo de produtos da via dos polióis, que transforma a glicose em sorbitol, por meio da ação da enzima aldose redutase. Altas concentrações de sorbitol e frutose intracelular

promove diminuição dos níveis de mioinositol no nervo o que leva a desmielinização axonal. (FERNANDES et al, 2001; GALIARD 2003).

Os inositóis estão presentes na membrana celular e funcionam como reguladores dos canais iônicos dependentes de Ca^{2+} . Níveis reduzidos de inositóis são determinantes para uma maior susceptibilidade da membrana à entrada de acúmulo intracelular de Na^+ , resultando em maior tendência a despolarização neuronal. O quadro evolui com edema, disjunção axonal e degeneração neuronal. O ácido di-homogamalinolênico (GLA) e o ácido N-acetil-L-carnitina também são fatores implicadores (FERNANDES et al, 2001).

Por alterar os mecanismos regulatórios intracelulares, tal processo reduz a atividade da bomba Na/K , conseqüentemente aumenta o acúmulo de sódio no interior da célula. Dessa forma, a osmolaridade intracelular leva a modificações do potencial de repouso da membrana, gerando estresse oxidativo (NASCIMENTO et al, 2016).

O DM quando não diagnosticado e tratado corretamente, evolui com complicações que costumam ser graves. O “pé diabético” é uma das complicações mais comuns da neuropatia diabética periférica decorrente da fisiologia da polineuropatia distal, sendo considerada a principal causa de amputação não traumática de membros inferiores (MMII). A polineuropatia simétrica distal é ocasionada por lesões de fibras A – Axonais grossas mielinizadas. Em sua forma clínica são percebidas ataxia sensorial com instabilidade ao deambular e em posição ortostática, atrofia nos pequenos músculos do pé, respostas musculares enfraquecidas ou ausentes, distúrbios sensoriais, redução da termoesesia e algesia (TRINDADE et al, 2019).

De acordo com estudos, essa orquestrada deservação implica no controle neuromuscular. As alterações no fluxo capilar, na oxigenação, na filtração de fluidos e também na resposta inflamatória, fazem com que a pessoa diabética se torne mais susceptível às lesões teciduais, às infecções e ao surgimento de neurosteoartropatia de Charcot, mais conhecida como o “pé de charcot” (SANTOS et al, 2020).

2.1.4 Neuropatia diabética e amputação

Diante do crescimento exponencial do DM, estima-se que o número de diabéticos seja superior a 628, 6 milhões até o ano de 2045. Além disso, constata-se que a cada 30 segundos um membro é amputado em decorrência do DM (SILVA et. al, 2021). A amputação em decorrência das complicações do DM acontece em âmbito mundial, tendo a síndrome do pé diabético e a doença arterial periférica como uma das principais causas da mutilação. Nesse

sentido considera-se um fator preocupante, pois estudos revelam a síndrome metabólica como maior causadora das amputações e reamputações de membros inferiores — AMI.

As etiologias mais frequentes relacionadas ao surgimento do pé diabético são neuropatia, traumas, deformidades, altas pressões plantares e doença arterial periférica. A neuropatia diabética envolve um conjunto de sinais e sintomas clínicos e subclínicos complexos e heterogêneos, relacionados à perda progressiva das fibras nervosas do SNP, abrangendo tanto o sistema somático como o autônomo (VICENTIN et al, 2020; SANTOS et al, 2020).

Os fatores mais significativos para o desenvolvimento de úlceras são a perda da sensibilidade devido à pequenos traumas da neuropatia diabética, deformidade na estrutura do pé e doença vascular periférica. A neuropatia diabética periférica é considerada um fator preocupante, pois implica em causas aproximadamente 82% das amputações diabéticas (VICENTIN et al, 2020).

De acordo com Vicentin (2020), as citadas úlceras frequentemente tendem à infecção, com progressão danosa para os tecidos mais profundos. Quando não tratadas de maneira ágil e adequada, as infecções podem resultar em gangrena séptica, resultando em amputações dos pés e/ou membros inferiores. Uma pesquisa mostrou que 93% dos pacientes estudados que sofreram amputações tiveram ulcerações em MMII devido à neuropatia periférica (CUSTÓDIO et al, 2021).

Com relação à amputação propriamente dita, há uma alta incidência de amputação em nível transfemoral. Até mesmo em níveis mais distais de amputações, o padrão da marcha sofre mudanças drásticas porque o não existe o *feedback* proprioceptivo do membro retirado. O que reduz a sua representação nas áreas do córtex motor primário e somatossensorial. Por isso a importância de uma reabilitação logo após a amputação (CUSTÓDIO et al, 2021; JORGE, 2020).

A perda da parte de um corpo gera um grande impacto negativo na vida do indivíduo, ocasionando alterações biopsicossociais que interferem nos âmbitos: social, pessoal, familiar e profissional. De acordo com pesquisas, há uma elevação na incidência de transtornos psicológicos em amputados como a ansiedade, a depressão, os transtornos pós-traumáticos, os comportamentos agressivos, dentre outros (SCORACHIO et al. 2018).

Entre os aspectos psicológicos associados a pacientes amputados, a literatura cita a grande possibilidade de distorções da imagem corporal. Ao vivenciar o processo de amputação, o indivíduo passa a lidar com uma nova imagem sobre si. A autoimagem da pessoa amputada é influenciada pela sua subjetividade e interfere diretamente na construção do autoconceito, o que influencia os vínculos sociais (NAVES, 2020).

Fatores interpessoais, o estigma social, a intimidade e a sexualidade podem ser considerados como matrizes para o desenvolvimento dos transtornos psicológicos, demonstrando assim, que os membros superiores e inferiores são essenciais para a formação da imagem corporal e do desenvolvimento da qualidade de vida (SOUZA et al, 2019; NAVES, 2020; JORGE, 2020).

A região Nordeste apresentou desde 2011 a maior taxa de incidência no total das amputações tanto de MMII quanto de MMSS, chegando a registrar nos estados de Alagoas e Sergipe 27 amputações a cada 100.000 habitantes no ano de 2019. Ao observar a incidência associada à causa do procedimento, o Nordeste obteve o maior número da prática clínica discutida, tanto na categoria eletiva, totalizando 20 amputações por 100.000 habitantes, quanto na de urgência – 147 amputações a cada 100.000 habitantes – (JORGE, 2020).

Partindo das informações dispostas no Sistema de Informações Hospitalares (SIH), no qual são registrados por meio de Autorizações de Internações Hospitalares (AIH) todos os procedimentos executados em hospitais credenciados do SUS, os principais procedimentos relacionados às neuropatias diabéticas periféricas no estado do Rio Grande do Norte são: amputação/desarticulação de membros inferiores, de pé e tarso, revisão cirúrgica de coto de amputação em membro inferior ou de dedos dos pés (BRASIL, 2022).

3 OBJETIVO GERAL

Descrever quais são as atuais evidências científicas e tecnologias utilizadas para a prevenção, tratamento e reabilitação relacionadas à neuropatia diabética periférica.

4 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS E DIVULGAÇÃO

A aprovação ética não é necessária, pois esta revisão integrativa será baseada em pesquisas publicadas. Os resultados da pesquisa serão divulgados para a comunidade acadêmica da Faculdade de Enfermagem da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), com o intuito de contribuir com o conhecimento da comunidade científica.

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo constituiu-se em uma revisão integrativa de literatura (RIL). Esse método específico resume o passado da literatura empírica ou teórica para abranger um entendimento mais amplo de um determinado fenômeno. De acordo Sousa et al (2017) a revisão da literatura é considerada uma das melhores formas de iniciar um estudo, pois possibilita a realização de uma síntese do conhecimento e a incorporação de resultados significativos na prática.

A revisão integrativa apresentou uma forte presença na área da enfermagem. Este fato parece estar associado à busca por tentar compreender o cuidado em saúde, tanto no âmbito individual quanto no coletivo. A RIL requer a colaboração e a integração de conhecimentos de diversas disciplinas (SOARES et al, 2014).

Para responder às necessidades de cuidado individual ou coletivo, a produção de conhecimentos em enfermagem precisa acontecer de maneira ampla e plural. A RIL permite um olhar de diferentes ângulos do cuidado da enfermagem. Por isso, faz-se necessário integrar esta diversidade de conhecimentos. Dessa forma, por meio das semelhanças e diferenças encontradas nos artigos estudados, é possível construir e compartilhar um conhecimento fomentado na Prática Baseada em Evidências (PBE). A PBE é uma abordagem de solução de problemas para a tomada de decisões, além de incorporar a melhor e mais recente evidência e competência clínica (SOARES et al, 2014; SOUSA et al. 2017).

O rigor metodológico presente nas revisões integrativas da literatura possibilita que no os resultados não sejam influenciados pelas hipóteses diagnósticas produzidas pelos autores, mas em consonância com determinações e etapas metodológicas. Com base nessa perspectiva, o presente estudo foi fundamentado nas seguintes etapas (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008):

- 1ª etapa: Identificação do tema e seleção da hipótese ou questão da pesquisa para a elaboração da revisão integrativa;
- 2ª etapa: Estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão/ amostragem e busca na literatura;
- 3ª etapa: Definição das informações a serem extraídas dos dados coletados;
- 4ª etapa: Categorização e avaliação sistemática dos estudos selecionados;
- 5ª etapa: Interpretação dos resultados;
- 6ª etapa: Síntese do conhecimento e conclusão com a apresentação da RIL.

5.1 1ª ETAPA: IDENTIFICAÇÃO DO TEMA E SELEÇÃO QUESTÃO DA PESQUISA PARA A ELABORAÇÃO DA REVISÃO INTEGRATIVA

Delimitou-se o tema sobre **quais são as evidências científicas e tecnologias utilizadas para a prevenção, tratamento e reabilitação de complicações relacionadas à neuropatia diabética periférica**, tendo em vista que a incidência de neuropatia diabética periférica (DPN) aumenta a cada ano e pode levar a úlceras do pé diabético ou mesmo à amputação. Para responder à questão norteadora deste estudo, utilizou-se a estratégia de **PICO**, a qual pode ser utilizada para construir questões de pesquisa de naturezas variadas. Tal método representa um acrônimo para **Paciente, Intervenção, Comparação, “Outcomes”** (desfecho). Para a construção de uma PBE, esses elementos são fundamentais para a elaboração da questão para a busca bibliográfica de evidências (SANTOS; PIMENTA; NOBRE, 2007).

Nesse sentido, utilizando o método recomendado para revisões sistemáticas – PICO, “P” representa (paciente/ problema): neuropatia diabética periférica; “I” (intervenção): evidências/tecnologias utilizadas; “C” (controle ou comparação): análises das evidências/tecnologias aplicadas; “O” (*outcomes*/desfecho): prevenções de complicações. Dessa forma, a questão norteadora elaborada é: **quais são as evidências científicas e tecnologias utilizadas para a prevenção a prevenção, tratamento e reabilitação de complicações relacionadas à neuropatia diabética periférica?**

5.1.2 2ª ETAPA: ESTABELECIMENTO DOS CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO/AMOSTRAGEM E BUSCA NA LITERATURA

5.1.3 Estratégia de busca nas fontes de informações

A estratégia de busca foi realizada por meio do uso de descritores e dos operadores booleanos (delimitadores – combinação restritiva) AND e OR. De acordo com os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e *Medical Subject Headings* (MeSH), que são descritores produzidos pela Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos da América – *National Library of medicine*.

Com o objetivo de alcançar o maior número possível de estudos sobre a temática, optou-se pela seleção de descritores na língua portuguesa (Brasil) e a Inglesa. Além disso, utilizou-se uma combinação dos descritores, os quais são citados a seguir: “Neuropatias Diabéticas” or “Diabetic Neuropathies”, “Tecnologia or Technology” (primeira combinação),

"Medicina Baseada em Evidências" or "Evidence-Based Medicine" (segunda combinação). Escolheu-se o recorte temporal de publicações dos últimos 5 anos, período entre 2017 a 2022, objetivando analisar o maior número possível de estudos desenvolvidos atualmente sobre o tema.

5.1.4 Fontes de busca de estudos

A pesquisa foi realizada na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), uma plataforma organizada pela Biblioteca Regional de Medicina (BIREME) em cooperação com a Organização Pan-Americana da saúde (OPAS), que reúne uma coleção de bases de dados robustas, e reconhecidas pelas mais importantes revistas de publicações científicas. Foi utilizada as bases de dados eletrônicas: Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Base de dados de Enfermagem (BDENF) e Biblioteca Nacional de Medicina (MEDLINE), dos Estados Unidos da América.

5.1.5 Critérios de inclusão e exclusão da amostra

Foram incluídos estudos que disponibilizaram o texto completo nas bases de dados selecionadas; artigos nos idiomas em português e inglês e estudos entre o período de 2017 a 2022. Foram critérios de exclusão da amostra as pesquisas indexadas repetidamente nas bases de dados, periódicos não disponíveis gratuitamente, estudos em animais e artigos que não atendam à pergunta da pesquisa.

5.1.6 3ª ETAPA: DEFINIÇÃO DAS INFORMAÇÕES A SEREM EXTRAÍDAS DOS DADOS COLETADOS

5.1.7 Identificação dos artigos pré-selecionados e selecionados

Para organizar a seleção da amostra optou-se pela recomendação PRISMA, que possui um fluxograma que auxilia na identificação, seleção e avaliação crítica de pesquisas relevantes. Dessa forma, permite que os autores aperfeiçoem suas revisões sistemáticas e meta-análises, podendo fazer uso do modelo para revisões integrativas (LIMA et al, 2018).

O procedimento para a inclusão dos artigos foi feito da seguinte forma: ao encontrar artigos que eram elegíveis para revisão adicional, inicialmente selecionou-se títulos ou resumos

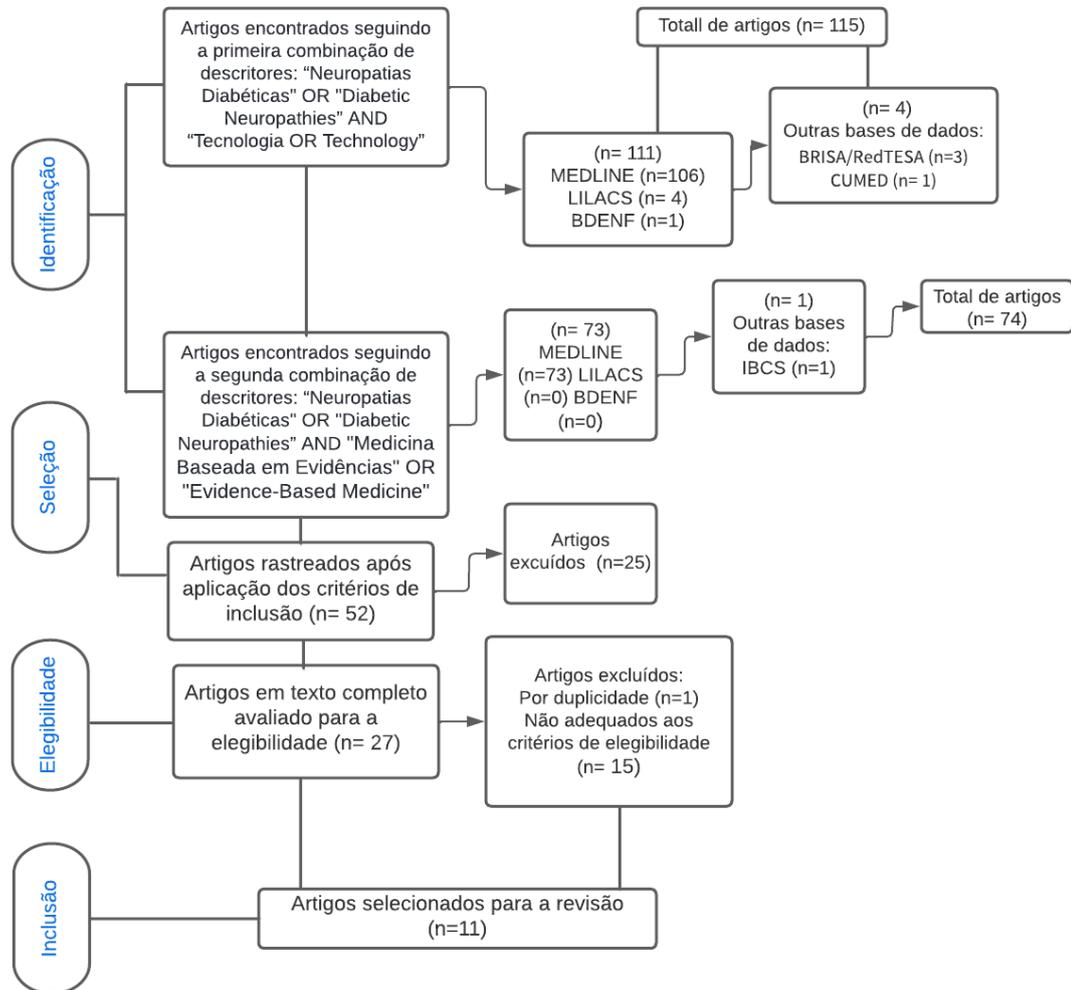
identificados e em seguida, realizou-se uma revisão de texto completo. Por meio da leitura dos títulos e palavras-chave dos estudos encontrados e exclusão dos que não se enquadram em qualquer um dos critérios de inclusão deste estudo. Nesta etapa foram selecionados 52 artigos.

Para facilitar a seleção dos estudos foi elaborado um instrumento de coleta de dados (Apêndice), construído de forma independente pela autora, o qual selecionou as seguintes informações: título do artigo, autores, ano de publicação, revista, país de publicação, objetivo do artigo, tipo de estudo, delineamento, resultados e conclusões. Essa maneira de organizar o trabalho possibilita uma visualização mais clara dos estudos pré-selecionados, o que permite aprofundar-se no tema proposto.

Na etapa sucessiva foi realizada a leitura dos resumos dos estudos selecionados na etapa anterior e exclusão dos que também não atenderam aos critérios de inclusão. Nesse momento, 25 estudos foram excluídos. Somente após a etapa final, na qual foi realizada a leitura na íntegra dos artigos restantes das etapas anteriores a esta (27 artigos), selecionou-se os estudos que possuíam as informações necessárias para responder à questão norteadora, com base nos critérios de inclusão e exclusão da amostra. Todos os artigos possivelmente relevantes foram revisados pela autora, sendo identificados 11 artigos elegíveis para a amostra final.

A seguir, o diagrama de fluxo PRISMA (Figura 1), demonstra como foi realizada a coleta de dados, por meio das etapas para seleção dos estudos: identificação, triagem, elegibilidade e inclusão.

Figura 1 – Fluxograma com o número de artigos encontrados e selecionados após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

5.1.8 4ª ETAPA: CATEGORIZAÇÃO E AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DOS ESTUDOS SELECIONADOS

A questão norteadora, considerada a matriz deste trabalho, foi utilizada como ferramenta orientadora das informações extraídas dos artigos da amostra. A pergunta problema auxilia na organização e na grande síntese dos dados coletados, o que torna mais fácil a análise das pesquisas.

A amostra foi analisada com base na matriz de análise para dos artigos, seguindo as informações a seguir: título, objetivo do estudo, tecnologia utilizada e ou/ evidência científica apresentada, acessibilidade à tecnologia, as variantes categóricas foram selecionadas segundo a literatura completa, bem como os achados dispostos nos estudos, apresentados a seguir na Tabela 2 (tabela matriz para extração e análises dos dados encontrados):

Tabela 2: Tabela Matriz para Extração e Análise de Dados - Título, objetivo do estudo, tecnologia utilizada e ou/ evidência científica apresentada e resultados e conclusões.

Número do artigo	Referência	Objetivo do estudo	Tecnologia utilizada/evidência científica	Desfecho

Optou-se por realizar a avaliação das pesquisas elegíveis segundo a qualidade metodológica e nível de evidência científica, sendo utilizada a classificação *Oxford Centre Evidence-Based Medicine* (tabela 3). É importante destacar que as pontuações na escala de Oxford não foram utilizadas como critério de exclusão dos artigos, mas sendo um indicador da qualidade da evidência científica encontrada nos artigos incluídos (PEDROSA et al, 2015).

Tabela 3 – Níveis de Evidência por tipo de estudo

NE*	TIPOS DE ESTUDO
A1	Revisões sistemáticas e meta-análises de ensaios clínicos comparáveis. Estudos controlados randomizados bem delineados com desfecho clínico relevante.
1B	Estudos controlados randomizados com estreito intervalo de confiança.
1C	Resultados do tipo “tudo ou nada”. Estudo de série de casos controlados.
2A	Revisão sistemática homogênea de estudos de coorte (com grupos de comparação e controle de variáveis).
2B	Estudo de coorte com pobre qualidade de randomização, controle ou sem acompanhamento longo, estudo de coorte transversal.
2C	Resultados de pesquisas (observação de resultados terapêuticos ou evolução clínica).
3A	Revisão sistemática homogênea de estudos de caso com grupo-controle.
3B	Estudos de caso com grupo-controle
4	Relatos de caso e série sem definição de caso controle.
5	Opinião de autoridades respeitadas ou especialistas. Revisão da literatura não sistemática

Fonte: Extraída e adaptada de Pedrosa et al (2015). NE*= Nível de evidência

5.1.9 5ª ETAPA: INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados são descritos ao decorrer deste estudo por meio de uma análise crítica das tecnologias e evidências científicas encontradas a partir da revisão da literatura. O objetivo é levantar uma discussão sobre quais as tecnologias e evidências científicas utilizadas atualmente na prevenção da neuropatia diabética periférica. À medida em que foram surgindo lacunas durante a exibição dos resultados também são trazidas a partir de conhecimentos científicos para que se possa fundamentar possíveis pesquisas futuras.

5.1.10 6ª SÍNTESE DO CONHECIMENTO E CONCLUSÃO COM A APRESENTAÇÃO DA RIL

A exposição desta revisão integrativa foi construída diante das principais evidências científicas extraídas dos estudos selecionados. A grande síntese deste trabalho apresenta-se nas seções “resultados” e “discussão”.

6 RESULTADOS

Realizou-se uma leitura crítica-analítica dos artigos selecionados. Os artigos foram avaliados de forma independente pela autora e a decisão sobre a inclusão dos artigos foi realizada por meio do instrumento de categorização, elaborado para a seleção dos artigos. Levou-se em consideração os critérios estabelecidos. Como resultado inicial desta pesquisa, no que diz respeito ao processo de filtração dos artigos selecionados, obteve-se um conjunto final de 11 (onze) estudos incluídos.

A partir da filtração dos artigos, foi possível identificar artigos disponíveis em outras bases de dados, como mostra a figura 1 disponível neste trabalho, porém, apresentavam também baixo número de estudos relacionados à temática em questão. As demais bases de dados encontradas (BRISA/RedTESA, CUMED e IBCS), não fizeram parte do banco de dados, pois o intuito da pesquisadora foi trabalhar com as fontes que disponibilizassem o maior número de artigos possíveis. Além disso, buscou-se bases de dados que dispusessem de estudos voltados para a área de enfermagem, como a BDENF.

De acordo com a classificação de Oxford Centre Evidence-Based Medicine, foram encontrados níveis de evidência satisfatórios nos artigos elegíveis para esta revisão. Os níveis de evidência representam o quão confiável é uma informação científica em apoio a uma determinada recomendação (PEDROSA et al, 2015).

Sabe-se que o ensaio clínico randomizado é considerado o delineamento de estudo mais adequado no que tange as questões de intervenções, possuindo uma alta qualidade no sistema Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE), sistema este que gradua a qualidade das evidências e a força das recomendações em saúde.

Nesse sentido, pode-se dizer que os artigos selecionados para esse estudo apresentam alto grau de recomendação científica, uma vez que 05 (cinco) dos estudos elegíveis possuem grau de recomendação A, ou seja, há boa evidência para embasamento. 06 (seis) dos 11 (onze) artigos da amostra possuem grau de recomendação B, sendo assim, possibilitam moderadamente o apoio em suas evidências.

Para melhor compreensão, os dados dos artigos analisados passaram por um processo de categorização, sendo distribuídos posteriormente em uma tabela elaborada pela autora, observado a seguir:

Tabela 4 – Descrição dos artigos segundo a numeração do artigo, título, autores, ano de publicação, país de publicação e tipo de estudo.

Artigo	Título	Autores	Ano de Publicação	País de Publicação	Tipo de Estudo
1	Desenvolvimento de uma cartilha personalizada de exercícios pé-tornozelo para pessoas com diabetes mellitus como ferramenta de gestão e prevenção de complicações musculoesqueléticas.	VERÍSSIM, J. L. et. al	2022	Brasil	Ensaio Clínico
2	Wearable Focal Muscle Vibration on Pain, Balance, Mobility, and Sensation in Individuals with Diabetic Peripheral Neuropathy: A Pilot Study.	CHANDRA SHEKHAR, R. et al	2021	EUA	Ensaio Clínico Controlado
3	Acupuncture methods for diabetic peripheral neuropathy: A protocol for a Bayesian network meta-analysis	JIANG, H. L. et al.	2021	EUA	Meta-análise
4	Early diagnosis of diabetic peripheral neuropathy based on infrared thermal imaging technology.	ZHOU, Q. et al.	2021	China	Estudo diagnóstico
5	Temperature- and Pressure-Regulating Insoles for Prevention of Diabetic Foot Ulcers.	YAVUZ, M. et al.	2020	EUA	Analítico
6	Technical and clinical performance of the thermo-test device "Q-Sense" to assess small fibre function: A head-to-head comparison with the "Thermal Sensory Analyzer" TSA in diabetic patients and healthy volunteers.	PFAU, D. B et al.	2019	Alemanha	Comparativo
7	Measuring Plantar Tissue Stress in People With Diabetic Peripheral Neuropathy: A Critical Concept in Diabetic Foot Management.	PETER, A. L. et al.	2019	Austrália	Revisão

8	Validity and reliability of a point-of-care nerve conduction device in patients with diabetes	YUKA, S. et al.	2019	Japão	Caso controle
9	Risk factors for diabetic peripheral neuropathy: a meta-analysis	LIU, X. et al.	2019	China	Revisão Sistemática
10	Diabetic foot ulcer treatment with focused shockwave therapy: two multicentre, prospective, controlled, double-blinded, randomised phase III clinical trials	SNYDER, R. et al.	2018	EUA	Ensaio Clínico Controlado
11	The difference in normal threshold values of nerve conduction parameters between Westerners and Japanese may need to be considered when diagnosing diabetic polyneuropathy using a Point-of-Care sural nerve conduction device (NC-stat®/DPNCheck™).	HIRAYASU, K. et al.	2018	Japão	Estudo Populacional

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Dentre o período estabelecido para a pesquisa, distribuídos entre os anos de 2018-2022, identificou-se que o maior número de publicações esteve presente entre o ano de 2019, representando 36,3% dos artigos, seguido pelo ano de 2018, e por último, 2020 e 2022, o que demonstra que a temática em questão tem sido discutida de forma significativa a ponto de gerar novas pesquisas. Apesar disso, os estudos em sua maioria são de origem estrangeira, contendo na amostra apenas um artigo de origem brasileira.

Com relação ao local de realização dos estudos, foi observado a presença de 06 países diferentes: Alemanha, Austrália, Brasil, China, Estados Unidos e Japão. O país predominante e onde os estudos foram realizados destaca-se os Estados Unidos da América (EUA), com 4 publicações em seguida aparece a China com 02 artigos, juntamente com o Japão que publicou 2 estudos. Os países da Alemanha, Austrália, Brasil estiveram empatados com apenas 01 artigo de publicação para cada país.

Quanto a natureza da pesquisa, 10 dos 11 artigos selecionados prezaram pela metodologia qualitativa. Foi possível identificar que houve uma variabilidade com relação ao tipo de estudo utilizado em cada pesquisa, sendo prevalente o ensaio clínico controlado.

Diversas tecnologias puderam ser encontradas a partir dos estudos. Para fins didáticos, foi elaborado um quadro de categorização dos artigos contendo o título, objetivo do estudo, tecnologia/evidência científica e o desfecho do estudo (tabela 2).

Durante a pesquisa nas bases de dados, percebeu-se escassez literária de metodologias voltadas para a prevenção de neuropatia diabética periférica (NDP) principalmente de pesquisas brasileiras, exibindo número reduzido de artigos nas bases de dados selecionadas, como também em outras bases de dados. Nesse sentido, faz-se necessário explorar mais esse campo de investigações.

Além disso, notou-se um foco maior no tratamento quando já instalada a neuropatia diabética periférica esteve presente na maior parte dos estudos, se comparado com metodologias preventivas. Este fato pode se dar pela maneira insidiosa que a NDP surge, além de outros fatores que podem estar presentes como demora no diagnóstico, procura tardia dos serviços de saúde pelo usuário.

Foi observado que as tecnologias de prevenção da NDP são semelhantes, com uma atenção maior voltada para a pressão, temperatura e estresse tissular periférico. Além disso, os artigos mostraram uma preocupação quanto a progressão da NDP, visando sempre melhorar a condição e evitar agravos clínicos que possam levar à amputação de membros.

A avaliação da amostra pelas publicações consistia na utilização de metodologias comparativas por meio de testes de sensibilidade, pressão, temperatura, vibração muscular estresse tissular periférico, acupuntura combinada à fitoterapia chinesa, além de exercícios voltados para o complexo pé-tornozelo. Outro fator interessante é que alguns estudos como por exemplo a pesquisa de Veríssimo et al. (2022), permitiu em seu estudo uma forma de educação em saúde sobre a NDP e suas complicações, como também buscou trabalhar com algo que os participantes pudessem praticar em casa, sem custo elevado financeiro para a prevenção de NDP.

Nesse sentido, o estudo trabalhou com base na realidade de um país em desenvolvimento, não fugindo da realidade do perfil das pessoas que vivem com DM no Brasil. Vale destacar que o tempo de coleta dos dados dos artigos variam segundo o rigor metodológico destes. Na maior parte dos estudos a amostra era submetida a duas avaliações, com o auxílio de um grupo controle de pessoas que não eram diabéticas, em comparação com outro grupo de indivíduos com diagnóstico de DM e neuropatia.

Dessa forma, os pesquisadores puderam avaliar com maior precisão se os testes surtiam efeitos significativos para o grupo com diagnóstico de DM e neuropatia, ou se existiria apenas um efeito placebo.

Notou-se que os desfechos relacionados às tecnologias térmicas, pressão tissular e estresse do tecido plantar são semelhantes e estiveram presentes em 5 estudos, todos eles de origem estrangeira. Os estudos dessas amostras avaliaram a neuropatia diabética periférica a partir de testes visando comparar o diagnóstico clínico e possíveis melhorias para prevenção da condição. As tecnologias utilizadas nos estudos são listadas a seguir:

- Tecnologia de imagem térmica infravermelha
- Palmilhas reguladoras de temperatura e de pressão
- Dispositivo de teste térmico “*Q-sense*”
- Plataforma de pressão – Sistema de palmilhas ou sensores individuais
- Palmilha instantânea otimizada
- Vibração Muscular Focal
- Terapia focada por ondas de choque
- Dispositivos de condução nervosa NC-stat/DPNCheck™

O estudo de Zhou et al (2021) utilizou um modelo linear geral que avaliou a diferença da temperatura da pele de indivíduos com DPN leve e indivíduos controles saudáveis, a partir da aferição da temperatura da pele na área vascular. Os principais resultados apresentados com a utilização do teste com a tecnologia de imagem térmica infravermelha foram: apesar de não demonstrar diferenças significativas na temperatura da pele entre sexo e idade, a temperatura da pele de pacientes [ELdSFB1] com DPN e os participantes controle-saudáveis, com exceção da arterial tibial posterior.

Nesse sentido, os indivíduos com NDP leve, por meio da detecção infravermelha da temperatura da superfície arterial da extremidade inferior, mostrou temperatura anormal precoce nos pequenos vasos. A tecnologia tem se mostrado útil no diagnóstico precoce da DPN. O teste térmico *Q-sense* trata-se de um dispositivo portátil com capacidade de refrigeração reduzida (20°C), considerado também uma ferramenta de menor custo quando comparado ao Analisador Sensorial Térmico (TSA).

Os limiares de detecção do frio/quente (CDT, WDT) e limiares de calor (HPT) não diferiram em indivíduos saudáveis entre os dois dispositivos. O dispositivo *Q-sense*, detectou hipoestesia ao frio reduzida em homens diabéticos com mais de 60 anos. A má condução da temperatura da pele traz limitações semelhantes tanto para o dispositivo *Q-sense* quanto para o TSA. Além disso, o *Q-sense* demonstrou-se eficaz para detecção térmica, mas limitado para

limiares de dor. Nesse sentido, sugere-se uma temperatura de corte mais baixa igual ou inferior a 18°C (PFAU et al, 2019).

Já as palmilhas reguladoras de temperatura e pressão foram identificadas em 03 estudos, e mostraram-se úteis para a prevenção de ulcerações do pé diabético. As palmilhas de monitoramento e regulação de temperatura e pressão proporcionaram alívio na pressão plantar em até 4°C, impedindo 40% de aumento na taxa metabólica, prevenindo a autólise celular, regulando o equilíbrio da demanda e oferta de oxigênio, evitando lesões. Além disso, medir o estresse do tecido plantar (PTS), é um conceito crítico na prevenção de úlceras do pé diabético.

Nesse sentido, além das palmilhas, o estudo de Peter et al (2019) mostra a importância de padrões clínicos e padrões de pesquisa para medir o PTS. Os padrões clínicos se aplicam a clínicas que visam principalmente prevenir as Diabetic Foot Ulcer (DFU), como as equipes multidisciplinares de DFU e programa de proteção para os pés, baseado em diretrizes internacionais, com o objetivo de gerenciar as pressões plantares para o manejo do pé diabético.

Os padrões de pesquisa estavam direcionados aos estudiosos que projetam e realizam revisões por pares e que leem sobre pesquisas que retratam fatores individuais ou sobre o PTS propriamente dito. Dessa forma padrões obrigatórios e opcionais para medição e relatório. Nesse sentido, é proposto padrões para que se possa discutir de maneira global, a problemática de DFU por grupos internacionais para acelerar do que é uma medida crítica na prevenção e gestão de pessoas com DFU.

As queixas e melhora clínica subjetivas relatadas foram parâmetros em 04 estudos (1, 2, 3 e 4), os quais utilizaram o relato dos participantes como ferramenta de *feedback* que auxiliaram na avaliação da eficácia das tecnologias utilizadas nesses artigos. Com o intuito de prevenir complicações musculoesqueléticas ocasionadas pelo DM, Veríssimo et al (2022) buscou validar e avaliar a usabilidade de uma cartilha personalizada de exercícios pé-tornozelo para pessoas com DM. Os participantes puderam relatar melhora na função musculoesquelética do pé tornozelo, mas queixaram-se quanto ao número de repetições dos exercícios, os quais foram reduzidos de 30 para 12 repetições.

A tecnologia de acupuntura esteve presente em 01 estudo (A3). O estudo avaliou a acupuntura comparou os diversos métodos de acupuntura para NDP. Os pesquisadores utilizaram a acupuntura manual tradicional, eletroacupuntura, acupuntura por moxabustão, agulhamento de fogo ou uma combinação de quaisquer dois desses métodos de acupuntura com métodos medicinais convencionais.

A acupuntura seja ela combinada à fitoterapia chinesa ou quaisquer outros métodos de acupuntura, mostraram-se bem sucedidas foram bem aceitos pela maioria dos participantes

das pesquisas, além de evitar efeitos colaterais graves das drogas químicas (SHI et al, 2021; JIANG et al, 2021).

Os dados sintetizados são descritos no quadro a seguir na tabela 5.

Tabela 5: Referência, objetivo, tecnologia/evidência científica, desfecho.

Referência	Amostra	Tecnologia/ Evidência	Método de avaliação	Desfecho	Nível de evidência
VERÍSSIMO, J. L. et. al, 2022	10 indivíduos com NPD	Cartilha contendo um programa de exercícios pé-tornozelo	Duas fases: (I)Desenvolvimento da cartilha; (II) validação do conteúdo da cartilha por especialistas e avaliação de sua usabilidade pelos usuários.	Processo de validação: 100% de concordância por especialistas. Avaliação de usabilidade: usuários relataram que os exercícios eram muito cansativos e tomavam muito tempo. Repetições foram reduzidas de 30 para 12. A cartilha é um material para prevenção e manejo dos impactos da progressão do DM e DPN, melhorando a função musculoesquelética do pé-tornozelo.	A1
CHANDRASHEKHAR, R. et al, 2021	23 participantes foram randomizados em três grupos	Vibração Muscular Focal Vestível	Escala de Equilíbrio de Berg (BBS); Cognitive and Standard Timed-Up and Go (TUG); Teste de Monofilamento de Semmes-Weinstein (SWMT); Inventário Breve de Dor - Neuropatia Periférica Diabética (BPI-DPN)	Os participantes apresentaram melhora significativa na mobilidade avaliada pelo TUG funcional, melhora na dor na capacidade de deambular. Não houve mudanças importantes na melhora do equilíbrio.	A1

JIANG, H. L. et al, 2021	Pacientes que sofrem com neuropatia diabética periférica; Grupo controle	Acupuntura manual tradicional, eletroacupuntura cupuntura por moxabustão, agulhamento de fogo ou uma combinação de quaisquer 2 desses métodos de acupuntura ou combinações de qualquer um desses métodos de acupuntura com métodos medicinais convencionais.	Avaliação de risco de viés da Cochrane e o nível de qualidade da evidência para os principais resultados serão avaliados	As terapias de acupuntura para tratar a DPN são facilmente aceitas pela maioria dos pacientes devido a evitar os graves efeitos colaterais dos medicamentos químicos. Métodos de acupuntura para DPN e com o intuito de desenvolver uma proposta de tratamento baseado em acupuntura para DPN.	A1
ZHOU, Q. et al, 2021	60 pacientes com NPD (30 homens e 30 mulheres) e 60 voluntários saudáveis	Tecnologia de imagem térmica infravermelha	coeficiente de correlação intraclasse	Houve diferenças significativas entre na temperatura da pele entre pacientes com DPN leve e controles saudáveis, exceto para a artéria tibial posterior. Não houve diferenças importantes na temperatura da pele associadas a idade e sexo dos participantes.	2B
YAVUZ, M. et al, 2020	8 indivíduos (um homem e sete mulheres) idade de 27 a 80 anos. 5 saudáveis e 3 com NPD.	palmilhas de monitoramento e regulação de temperatura e pressão previamente projetadas (TAPMARI)	Experimento com a palmilha multicamada com tubulação de silicone termicamente condutor	A regulação da temperatura do pé diabético combinada com a redução da pressão na sola do pé pode ser bastante benéfica na prevenção de úlceras do pé diabético.	2B

PFAU, D. B et al, 2019	121 voluntários saudáveis e 83 pacientes diabéticos	Dispositivo de teste térmico <i>Q-sense</i>	Comparação direta do dispositivo <i>Q-sense</i> com o Thermal Sensory Analyzer (TSA).	As características físicas de ambos os dispositivos de teste térmico são limitadas da mesma forma pela má condução da temperatura da pele. O <i>Q-Sense</i> é útil para limiares de detecção térmica, mas de uso limitado para limiares de dor. Para uso clínico completo, a temperatura de corte mais baixa deve ser definida para $\leq 18^{\circ}\text{C}$.	2B
PETER, A. L. et al, 2019	Não aplicável	Plataforma de pressão, um sistema de palmilha ou com sensores de pressão individuais	Estudo de revisão	Foi sugerido padrões clínicos e padrões de pesquisa, onde se aplicam a clínica que principalmente previnem e gerenciam DFU, como equipes multidisciplinares de DFU e programas de proteção para os pés.	2A
YUKA, S. et al, 2019	57 pacientes com diabetes	Dispositivo de condução nervosa <i>point-of-care</i> NC-stat/DPNCheck TM	Coeficiente de correlação intraclasse.	O dispositivo <i>point-of-care</i> apresenta excelente reprodutibilidade e boa concordância com o sistema de eletromiografia padrão. O dispositivo pode ser útil para avaliar a polineuropatia diabética.	2B

LIU, X. et al, 2019	16 estudos: 14 estudos transversais e 2 estudos caso-controle	Duração do diabetes e risco de DPN; Idade e risco de DPN; HbA1c e risco de DPN; DR e risco de DPN; Fumar e risco de DPN; IMC e risco de DPN; TC e risco de DPN; TG e risco de DPN;	Revisão sistemática	A duração da doença teve efeitos nas complicações da NDP em pacientes com DM2. Idade como fator de risco para inúmeras doenças; Controle precoce da HBA1C pode reduzir significativamente o risco de NDP. Não foi encontrada nenhuma relação entre IMC e NPD; Tabagismo não foi estatisticamente significativo. TC e TG não apresentaram diferenças significativas com DPN.	1A
SNYDER, R. et al, 2018	336 pacientes: 172 tratados com terapia ativa e 164 tratados com dispositivo simulado	Terapia focada por ondas de choque	Terapia ativa de tratamento padrão e ESWT (expressão celular acústica pulsada. Sistema dermaPACE, SANUWAVE Health Inc.) ou terapia ativa de tratamento padrão e terapia simulada.	A ESWT é uma modalidade terapêutica eficaz em combinação com o tratamento padrão para DFU neuropático que não responde apenas ao tratamento padrão.	1A
HIRAYASU, K. et al, 2018	463 participantes japoneses não neuropáticos e 98 participantes com diabetes	Dispositivo de condução nervosa sural Point-of-Care (NC-stat@/DPNCheck™)	Cálculos por meio de fórmulas de regressão dos limites de Amp e velocidade de condução determinadas por regressão quantílica e depois comparadas com fórmulas de regressão de indivíduos dos EUA (USRF).	Foi sugerida uma diferença significativa nos limites normais dos parâmetros de condução nervosa pelo DPNCheck entre japoneses e americanos. A validade para identificar DSPN de NCAs pode melhorar alterando os	2B

				critérios de julgamento de USRF para JRF.	
--	--	--	--	---	--

7 DISCUSSÃO

A incidência da neuropatia diabética periférica (NPD) ainda é uma realidade presente nos dias atuais podendo chegar até 90% quando o curso do DM chega a 5 anos ou mais. A NPD torna-se preocupante pelo seu surgimento silencioso nos estágios iniciais, sendo fácil que passe despercebida. Apesar de pouco estudada e conhecida, existem algumas tecnologias que contribuem para a prevenção da neuropatia diabética periférica, quer seja pela possibilidade de realizar o diagnóstico precoce, quer seja por propiciar melhoras nos sintomas da condição clínica que objetiva a prevenção de complicações ocasionadas pela NPD. Porém, a maioria das metodologias discursadas não estão dispostas de forma simples para a população diabética, sobretudo, as que compõem a realidade dos países emergentes (JIANG et al, 2021).

A partir da revisão da literatura, as evidências mostraram que houve melhora clínica dos sintomas da NPD promovendo prevenção de complicações neuropáticas, comprovando assim a eficácia das tecnologias utilizadas em indivíduos diabéticos em cada estudo. Assim, faz-se importante destacar a relevância da disponibilidade de recursos disponíveis para o investimento científico voltados para a prevenção da NPD, visto que os dispositivos utilizados demandam ferramentas de difícil acesso, disponibilizadas em grandes centros clínicos. Dessa forma, para quem tem baixo poder aquisitivo, o atendimento atual para NPD é limitado e inexistente (CHANDRASHEKHAR et al, 2021).

Para essa discussão optou-se por separar os achados em quatro categorias: 1) Neuropatia diabética periférica e fatores de risco 2) Pressão, temperatura e estresse do tecido plantar 3) Dispositivos de testes de condução nervosa e vibração muscular. 4) Exercícios musculoesqueléticos e acupuntura para NPD.

7.1 Neuropatia diabética periférica e fatores de risco

A neuropatia diabética periférica é uma complicação crônica comum presente no DM e é considerada um grande problema de saúde pública no mundo todo. Devido ao seu difícil tratamento, o conhecimento acerca dos fatores de risco associados e o controle precoce é de extrema importância para prevenir as graves consequências que a NDP pode ocasionar. Para compreender melhor esses fatores, estes serão distribuídos a seguir.

7.1.1 Duração do diabetes e risco de neuropatia diabética periférica

O curso do diabetes mellitus é considerado uma variável categórica associada ao desenvolvimento de NDP, ou seja, a duração da doença está relacionada as maiores chances do surgimento da condição ao longo dos anos (SILVA et al, 2021).

7.1.2 A idade como fator de risco para o desenvolvimento de NDP

A idade mais avançada tem sido apontada como fator de risco para diversas doenças ao longo dos anos. É evidente a unanimidade em inúmeros estudos que a idade é considerada um fator de risco para o diabetes. A idade média acima dos 60 anos também esteve relacionada a maior predisposição ao desenvolvimento de neuropatia diabética periférica, favorecendo o surgimento das úlceras do pé diabético (CORREIA et al, 2022).

7.1.3 HbA1c e Retinopatia diabética e risco de NDP

Estudos apontam para diferenças significativas na hemoglobina glicada mostrando seus efeitos com relação ao favorecimento do surgimento de neuropatias. O controle precoce dos níveis de HbA1c reduzem os riscos do desdobramento da NDP. A dieta e controle da glicemia são essenciais no processo de prevenção da NDP e outras neuropatias. A hemoglobina glicada maior que 6,5% em indivíduos com diabetes possui um risco de até 16,9 vezes no desenvolvimento de neuropatias. A diminuição de apenas 1% na HbA1c consegue reduzir as chances de complicações microvasculares em 37%. Estudos transversais descreveram os efeitos da retinopatia diabética (RD) na NDP. Assim como a HbA1c, a retinopatia diabética está associada ao aumento de risco para o surgimento de NDP em indivíduos diabéticos. Não foi identificado risco aumentado para neuropatia periférica diabética com relação aos triglicerídeos (TG) e Colesterol total ((LIU et al, 2019; ZÖRRER, 2021).

7.1.4 Pressão, temperatura e estresse do tecido plantar

Mudanças morfofisiológicas dos pés estão intimamente ligadas a qualidade de vida dos indivíduos que vivem com diabetes mellitus e faz com que estes experimentem uma menor qualidade de vida causada pela dor associada a NDP bem como perda da sensibilidade e mobilidade prejudicada, fatores estes que foram alvo de uma atenção maior para estudos. Dessa

forma, identificou-se que as palmilhas reguladoras de pressão e temperatura proporcionaram prevenção contra as úlceras do pé. Por meio da detecção da temperatura da superfície dos vasos sanguíneos plantares, a tecnologia de imagem térmica infravermelha mostrou-se conveniente e eficaz para o diagnóstico precoce da NPD, pois indivíduos com NPD leve possuem temperatura da superfície dos vasos mais elevada em comparação com pessoas não diabéticas. Ademais, o estresse do tecido plantar a longo prazo é uma das causas importantes no desenvolvimento das úlceras do pé diabético (PETER et al, 2019 ZHOU et al, 2020).

Dito isto, o estresse do tecido plantar é denominado o acúmulo de tensões mecânicas em uma área do pé, acumulada ao longo dos dias que pode ter influência das condições do calçado. A partir do desenvolvimento da tecnologia, as plataformas de pressões individuais permitem medir o estresse do tecido plantar de maneira mais fácil, porém, não há um padrão para a medição e notificação até o momento. Nesse sentido, é necessário ainda que sejam adotados padrões clínicos e de pesquisa, que auxiliam na prevenção e gerenciamento das úlceras do pé diabético, bem como equipes multidisciplinares e programa de proteção para os pés (PETER et al, 2019).

7.1.5 Dispositivos de teste de condução nervosa e vibração muscular

O sistema de eletromiografia é considerado padrão-ouro para o diagnóstico de polineuropatias diabéticas, mas este tipo de exame possui um valor elevado e necessita de pessoas bem treinadas para sua utilização. Nesse sentido, o dispositivo de condução nervosa denominado “ponto de atendimento”, NC-stat/DPNCheck™, tem se mostrado como um solucionador desse problema. O dispositivo possui uma alta confiabilidade em comparação com a eletromiografia padrão, correlacionando-se bem em termos de velocidade de condução do nervo sural, amplitude do potencial de ação do nervo sural. Outro estudo feito em japoneses reafirmou a eficácia do dispositivo na identificação de Neuropatia periférica sensório-motora diabética (HIRAYASU et al, 2018; YUKA et al, 2019).

A terapia ativa por ondas de choque é uma modalidade terapêutica efetiva quando utilizada em combinação com o tratamento de úlceras dos pés diabéticos que já não responde mais ao tratamento padrão. Verificou-se que a terapia ativa permitiu uma cicatrização estatisticamente significativa das úlceras do pé diabético, acontecendo o fechamento total em 12 semanas. Ainda assim é considerado um tempo longo, tendo em vista a existência de outras terapias adjuvantes podem atingir tempo mais hábil (SYNDER et al, 2018).

O estímulo sensorial promovido pela vibração muscular focal mecânica, produz um estímulo repetido sobre o córtex motor primário, promovendo melhora na função motora, a partir da plasticidade neural favorecendo uma recuperação duradoura (YAVUZ et al, 2020; CHANDRASHEKHAR et al, 2021).

7.1.6 Exercícios musculoesqueléticos e acupuntura para a neuropatia periférica diabética

Por comprometer a estrutura do sistema musculoesquelético, sobretudo do complexo pé-tornozelo, a população diabética acaba sofrendo alterações na mobilidade devido às alterações na dinâmica da marcha, levando a uma dificuldade no equilíbrio. Os exercícios musculoesqueléticos permitem uma usabilidade de fácil acesso, podendo ser realizados em domicílio pelas pessoas que vivem com diabetes, visando o autocuidado. Além disso, tem se mostrado útil na prevenção e gerenciamento da progressão do DM, melhorando a função pé-tornozelo e dos demais sintomas da NPD (VERÍSSIMO et al, 2022).

Sabe-se que o campo da Medicina Tradicional e complementar engloba um conjunto de práticas, saberes, objetos diferentes da medicina convencional. Vários métodos de acupuntura e a acupuntura combinada a fitoterapia chinesa, evidencia a importância de sua prática para a neuropatia diabética periférica. Apesar do tratamento para a NPD baseado na acupuntura chinesa ainda ser considerado muito geral e individualizado para diferentes tipos de síndromes, tem sido importante também no tratamento da NPD, principalmente no alívio da dor em estágios iniciais da condição clínica. A acupuntura chinesa incluindo o método de moxabustão é aceita sem dificuldades pelos pacientes e diminui os efeitos colaterais graves das medicações (ANTUNES; FRAGA, 2021; JIANG, H. L. et al, 2021; SHI et al, 2021).

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo acrescenta novas perspectivas quanto à relação entre os danos causados pela neuropatia periférica diabética, pois demonstra o quão grave são as consequências inerentes pela condição. O caráter preventivo do diabetes mellitus ainda tem sido um fator primordial de excelência para o não desenvolvimento da NPD.

Nesse sentido, permanece como efetiva conduta manter os cuidados dos fatores modificáveis, como a alimentação e hábitos de vida. Os dados relativos à evolução das pesquisas nos últimos 5 anos demonstram que as terapias adjuvantes para a prevenção e tratamento da NPD tem funcionado de maneira eficaz e satisfatória sendo importantes na melhora dos sintomas clínicos e precaução para a sua progressão.

Ainda assim, as tecnologias atuais utilizadas na prevenção da NPD estão muito distantes da realidade vivenciada pelos indivíduos que vivem com diabetes, uma vez que estes possuem um perfil socioeconômico de baixo poder aquisitivo e as metodologias usadas encontram-se dispostas em centros clínicos especializados caros, o que torna o acesso a essas tecnologias dificultadas. Dessa forma, é necessário investigar mais afundo como esses métodos chegarão a essas pessoas, tornando o alcance mais fluido.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, P. C.; FRAGA, A. B. Práticas corporais integrativas: proposta conceitual para o campo das Práticas Integrativas e Complementares em Saúde. **Temas Livres**. V. 14. n. 8. p. 4217. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/B5TfnFPdrWG9NVsmfRXNkvS/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 7 mar. 2022.
- BALBINOT, Luciane Fachin. Diagnóstico de neuropatia no diabetes mellitus tipo 2 e no pré-diabetes. Orientadora: Matilde Achaval Elena. 2012. 79 f. Tese (Doutorado em neurociências) – Instituto de ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/79515/000901995.pdf?sequence=1&isAllowed=y> acesso em: 2. mai. 2022.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Banco de dados do Sistema Único de Saúde DATASUS. Disponível em <http://www.datasus.gov.br> Acesso em: 10 de mai de 2022.
- COSTA, C. A. C. et al. Uso de colabamina no tratamento da neuropatia diabética: revisão sistemática dos ensaios clínicos randomizados. **Rev. de Ciências da Saúde Nova Esperança**. v. 19. n. 3. 2021. Disponível em: <http://revistanovaesperanca.com.br/index.php/revistane/article/view/724>. Acesso em: 15. mai. 2022.
- CORREIA, E. F. et al. Principais fatores de risco para amputação de membros inferiores em pacientes com pé diabético: uma revisão sistemática. **Research, Society and Development**, v. 11, n.8, e59511831599, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/31599/26833>. Acesso em: 7 de mar. 2022.
- CUSTÓDIO, M. de S. et al. Características de amputação em membros inferiores decorrentes de pé diabético: revisão literária. v. 6. n. 7. p. 150, 2020. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/12806/10756>. Acesso em: 03. jun. 2022.
- CHANDRASHEKHAR, R. et al. Vibração muscular focal vestível na dor, equilíbrio, mobilidade e sensação em indivíduos com neuropatia periférica diabética: um estudo piloto. **Environmental Research and Public Health**. v. 18. n. 5. p. 2415. Mar. 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/5/2415/htm>. Acesso em 5 mar. 2022.
- FERNANDES, S. R. C. et al. Neuropatia Periférica Dolorosa no Diabetes Mellitus: Atualização Terapêutica. **Rev. Neurociências**. Santos, v. 9 n. 3. p. 97-102, 2001. Disponível em: [file:///C:/Users/Tayrone%20Faustino/Downloads/suelybcs,+neuropatia%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Tayrone%20Faustino/Downloads/suelybcs,+neuropatia%20(1).pdf) Acesso em: 3 mai. 2022.
- GUYTON, A. C. e Hall J. E.– Tratado de Fisiologia Médica. Editora Elsevier. 13ª ed., 2017.
- GAGLIARD, A. R. T. Neuropatia diabética periférica. **Jornal Vascular Brasileiro**. v. 2. n.1 p. 67-7, 2003. Disponível em:

<http://www.jvb.periodikos.com.br/article/5e220d1d0e882507026d0102/pdf/jvb-2-1-67.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2022.

HIRAYASU, K. A diferença nos valores-limite normais dos parâmetros de condução nervosa entre ocidentais e japoneses pode precisar ser considerada ao diagnosticar a polineuropatia diabética usando um dispositivo de condução nervosa sural Point-of-Care (NC-stat®/DPNCheck™). **Journal of Diabetes Investigation**. v. 9. n. 5. p. 1173-1181. fev. 2018. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jdi.12818>. Acesso em: 7. Mar. 2022.

JIANG, H. L. BS. et al. Métodos de acupuntura para a neuropatia diabética periférica. **Medicine**. v. 100. n. 10. p. e24967. Mar. 2021. Disponível em: https://journals.lww.com/mdjournal/Fulltext/2021/03120/Acupuncture_methods_for_diabetic_peripheral.56.aspx. Acesso em 5. Mar. 2022.

JORGE, A. R. F. Dados epidemiológicos nacionais de amputação e proposta de dispositivo para treinamento de usuários de próteses de membro superior. Uberlândia, 2020. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso) - Faculdade de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Uberlândia.

LIMA, A. C. D. et. al. Alterações sensoriais em respiradores orais: revisão sistemática baseada no método prisma. **Rev. Paulista de Pediatria**. v. 37. n. 1. p. 97-103. 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rpp/a/JSFbWsXhxzpBgbRLQYfsLRK/?format=pdf>. Acesso em: 26 mai. 2022.

LIMA, L. R de. **Análise dos fatores clínicos, inflamatórios e genéticos associados à neuropatia diabética dolorosa na atenção primária**. Mani Indiana Funez. 2018. 161 f. Tese (doutorado em Promoção, Prevenção e Intervenção em Saúde) – Faculdade de Ceilândia, Universidade de Brasília, Brasília, 2018. Disponível em: [file:///C:/Users/Tayrone%20Faustino/Downloads/6762manual_de_tcc_uern_2022_finalizado%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Tayrone%20Faustino/Downloads/6762manual_de_tcc_uern_2022_finalizado%20(3).pdf). Acesso em: 7. mai. 2022.

LIU, J. et al. Fatores de risco para neuropatia periférica diabética, doença arterial periférica e deformidade do pé entre a população com diabetes em Pequim, China: um estudo multicêntrico e transversal. **Fronteiras em endocrinologia**. v. 13. p. 824215, 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9207340/pdf/fendo-13-824215.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2022.

LIU, X. et al. Os fatores de risco para neuropatia periférica diabética: uma meta-análise. **Plos One**. v. 14. n. 2. p. e0212574. fev. 2019. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0212574>. Acesso em: 6. mar. 2022.

MACEDO, F. de G. C. H; e SILVA, N. E. K. A experiência dos pacientes diabéticos durante a pandemia da covid-19: uma revisão integrativa. **Rev. Multidisciplinar em Saúde**. v. 2. n. 4. p. 220. out. 2021. Disponível em: <https://editoraime.com.br/revistas/index.php/remss/article/view/2992>. Acesso em: 25 mai. 2022.

MENDES, K. D. S; SILVEIRA, R. C. de C. P; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto contexto enfermagem**. v. 17. n. 4. p. 758-64. 2008. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/tce/a/XzFkq6tjWs4wHNqNjKJLkXQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 12 de mai. 2022.

NAVES, J. F. Percepção da imagem corporal em pessoas com amputações de membros inferiores: Perspectivas e desafios para a psicologia da reabilitação. Brasília, 2020. Dissertação (Tese de doutorado) - Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília.

NEGREIROS, R. V. de. et al. Internação por diabetes mellitus no Brasil entre 2016 e 2020. **Rev. Brasileira de Desenvolvimento**. Campina Grande, v. 7. n. 8. 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Emanuel-Fonseca-3/publication/354367620_Internacao_por_diabetes_mellitus_no_Brasil_entre_2016_e_2020_Hospitalization_for_diabetes_mellitus_in_Brazil_between_2016_and_2020/links/62345377d545b7729401ed92/Internacao-por-diabetes-mellitus-no-Brasil-entre-2016-e-2020-Hospitalization-for-diabetes-mellitus-in-Brazil-between-2016-and-2020.pdf. Acesso em: 2 de mai. 2022.

NUNES, A. de. C. Estudo piloto da prevalência de neuropatia periférica em adultos diagnosticados com Diabetes mellitus tipo 2 na Atenção Primária em saúde de Divinópolis – Brasil. **Rev. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**. v. 10. n. 11. p. e221101119568, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/19568/17451>. Acesso em: 30 mai. 2022.

PALASSON, R. R. et. al. Internações hospitalares por Diabetes Mellitus e características dos locais de moradia. **Acta Paulista de Enfermagem**. v. 34. n. 2. p. 952. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ape/a/BnxQrxL7ZYwXF9BTDxTVpyD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 21 mai. 2022.

PEDROSA, K. K. A. et al. Enfermagem baseada em evidência: Caracterização dos estudos no Brasil. **Cogitare Enfermagem**. v. 20. n. 4. p. 733-741. 2015. Disponível em: [file:///C:/Users/Tayrone%20Faustino/Downloads/40768-166899-1-pb%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Tayrone%20Faustino/Downloads/40768-166899-1-pb%20(1).pdf). Acesso em: 11 de abr. 2022.

PETER, A. L. et al. Medindo o estresse do tecido plantar em pessoas com neuropatia periférica diabética: um conceito crítico no manejo do pé diabético. *Revista de Ciência e Tecnologia do Diabetes*. v. 13. n. 5. p. 869-880. abr. 2019. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1932296819849092>. Acesso em: 6. Mar. 2022.

PFAU, D. B. et al. Desempenho técnico e clínico do dispositivo de teste térmico “Q-Sense” para avaliar a função de fibras pequenas: Uma comparação direta com o TSA “Thermal Sensory Analyzer” em pacientes diabéticos e voluntários saudáveis. **European Journal of Pain**. v. 23. n. 10. p. 1863-1878. Jul. 2019. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ejp.1461>. Acesso em: 5 mar. 2022.

RIBEIRO, G. J. S.; GRIGÓRIO, K. F. S; PINTO, A. A. Prevalência de Internações e Mortalidade por Diabetes Mellitus e Hipertensão Arterial Sistêmica em Manaus: Uma Análise de Dados do DATASUS. **Saúde**. Amazonas, v. 47. n. 1. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revistasaude/article/view/64572/pdf>. Acesso em: 3 mai. 2022.

RIBEIRO, L. N. et al. Neuropatia diabética e doença vascular periférica dos pacientes portadores de Diabetes Mellitus. **Saúde em Foco: Doenças Emergentes e Reemergentes**. V. 1. 2017. Disponível em:

<https://s3.amazonaws.com/downloads.editoracientifica.com.br/articles/201001661.pdf>.
Acesso em: 31. mai. 2022.

RAMOS, T. T. O. et al. Avaliação da perda da sensibilidade protetora plantar como diagnóstico precoce da neuropatia diabética. **Rev. Brasileira de Desenvolvimento**. v. 6. n. 5. p. 266. 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/10030/8406>. Acesso em: 20 mai. 2022.

SANTOS, M. C. Q. et al. Pé diabético: alterações clínicas e neuropáticas em pessoas com diabetes mellitus tipo 2. **Rev. Brasileira de Desenvolvimento**. v. 6. n. 5. p. 270. 2020. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/10054/8419>. Acesso em: 15 mai. 2022.

SÁ, M. C. Duarte; COUTINHO, J. P. O; RIBEIRO, A. E. Diabetes mellitus: uma análise do panorama epidemiológico nos últimos cinco anos. *Rev. Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*. São Paulo, v.8.n.04. abr. 2022. Disponível em: <https://www.periodicorease.pro.br/rease/article/view/4871/1933>. Acesso em: 2 mai. 2022.

SCORACHIO, FRS et al. Arte reabilitação em mulheres amputadas utilizando o mito de Pandora como recurso facilitador de autoestima e qualidade de vida. *Act Fisiatr*. 2018;25(1):12-18. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/actafisiatrica/article/view/158827/153867> > Acesso em 20 de março de 2022.

SILVA, A. K. F da. et al. A Obesidade como fator de risco para o desenvolvimento do Diabetes Tipo 2: revisão sistemática. **Rev. Brasileira de Desenvolvimento**. v. 4. n. 3. 2021. Disponível em: <file:///C:/Users/Tayrone%20Faustino/Downloads/31727-81131-1-PB.pdf>. Acesso em: 7 de mai. 2022.

SILVA, A. A. S. et al. Amputações de membros inferiores por Diabetes Mellitus nos estados e nas regiões do Brasil. **Rev. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**. v. 10. n. 11. p. e11910413837. 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13837/12487>. Acesso em: 30. mai. 2022.

SILVA, A. M. et al. Análise do efeito das intervenções fisioterapêuticas no tratamento de pacientes portadores de polineuropatia diabética – revisão de literatura. Pouso Alegre, 2022. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso) – Faculdade de Una de Pouso Alegre. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/24519/1/TCC%20ENVIO%20RUNA.pdf>. Acesso em: 01. jun. 2022.

SILVA, R. R. da. Neuropatias diabéticas periféricas como complicações do diabetes mellitus: estudo de revisão. **Saúde Coletiva**. v. 11. n. 67. p. 6923-6936. 2021. Disponível em: <https://revistas.mpmcomunicacao.com.br/index.php/saudecoletiva/article/view/1739>. Acesso em: 10. mai. 2022.

Sociedade Brasileira de Diabetes. Avaliação e tratamento do paciente com neuropatia: dor e neuropatia autonômica (2019-2020). São Paulo: Clannad; 2019-2020. Disponível em:

<http://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Diretrizes-Sociedade-Brasileira-de-Diabetes-2019-2020.pdf>. Acesso em: 5 mai. 2022.

Sociedade Brasileira de Diabetes. Diagnóstico do diabetes e rastreamento do diabetes tipo 2 (2022). São Paulo: Clannad; 2022. Disponível em: <https://diretriz.diabetes.org.br/diagnostico-e-rastreamento-do-diabetes-tipo-2/#citacao>. Acesso em: 5 mai. 2022.

SOUZA, Y. P. et al. Caracterização das pessoas amputadas de um hospital de grande porte em Recife (PE, Brasil). *Jornal Vascular Brasileiro*. Recife, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jvb/a/9pfcx5C8gLkdkvLV9cRvcQP/?format=pdf&lang=pt>acesso em 20 de março de 2022>.

SNYDER, R. et al. Tratamento da úlcera do pé diabético com terapia focada por ondas de choque: dois ensaios clínicos multicêntricos, prospectivos, controlados, duplo-cegos, randomizados de fase III. *Jornal de tratamento de feridas*. v. 27. n. 12. dez. 2018. Disponível em: <https://www.magonlinelibrary.com/doi/abs/10.12968/jowc.2018.27.12.822>. Acesso em 6 mar. 2022.

TRINDADE, J. P. L. et al. Neuropatia diabética e seus cuidados em paciente descompensado: relato de caso. V Seminário científico do UNIFACIG - Sociedade, Ciência e Tecnologia. IV. 2019. Manhuaçu. Disponível em: [file:///C:/Users/Tayrone%20Faustino/Downloads/1397-6046-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Tayrone%20Faustino/Downloads/1397-6046-1-PB%20(1).pdf). Acesso em: 03 jun. 2022.

VERÍSSIMO, J. L. et al. Desenvolvimento de uma cartilha personalizada de exercícios pé-tornozelo para pessoas com diabetes mellitus como ferramenta de gestão e prevenção de complicações musculoesqueléticas. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. v. 26. n. 3. p. 100-402. Mar. 2022. Disponível em: <http://www.rbf-bjpt.org.br/en-pdf-S141335522000132>. Acesso em: 05 mar. 2022.

VICENTIN, D. V. et al. Prevenção e tratamento do pé diabético: uma revisão. *Rev. Ref. Saúde*. v. 3. n. 2. p. 85-90. ago-dez, 2020. Disponível em: <http://periodicos.estacio.br/index.php/rrsfesgo/article/viewFile/9191/47967421>. Acesso em: 02 jun. 2022.

XAVIER, D. et al. Estratégias de reabilitação fisioterapêutica em pacientes com neuropatia diabética: uma revisão sistemática. *Rev. de Saúde e Educação*. v. 9. n. 2. p. 270-283. set. 2021. Disponível em: <https://www.epublicacoes.uerj.br/index.php/sustinere/article/view/45639/39565>. Acesso em: 18 mai. 2022.

YAVUZ, M. et al. Palmilhas Reguladoras de Temperatura e Pressão para Prevenção de Úlceras do Pé Diabético. *The Journal of Foot & Ankle Sugery*. v. 59. n. 4. p. 685-688. mai. 2020. Disponível em: [https://www.jfas.org/article/S1067-2516\(19\)30362-X/fulltext](https://www.jfas.org/article/S1067-2516(19)30362-X/fulltext). Acesso em: 5 mar de 2022.

YUKA, S. et al. Validade e confiabilidade de um dispositivo de condução nervosa point-of-care em pacientes com diabetes. *Journal of Diabetes Investigation*. v. 10. n. 5. p. 1291-1298. jan. 2019. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jdi.13007>. Acesso em 6. mar. 2022.

ZÖRRER, L. A. B. F. et al. Fatores associados ao maior risco de ulceração nos pés de indivíduos com diabetes mellitus. **Centro de Diabetes de Curitiba**. v. 18. n. 34. p. 71. 2022. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/183471/181555>. Acesso em: 7 de mar. 2022.

ZHOU, Q. et al. Diagnóstico precoce da neuropatia periférica diabética com base na tecnologia de imagem térmica infravermelha. **Diabetes Metabolism Research and Reviews**. v. 37. n. 7. p. e3429. dez. 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/dmrr.3429>. Acesso em 5. mar. 2022

APÊNDICE - Instrumento de coleta de dados

Numeração do artigo	
Título	
DOI/Link de acesso	
Autores	
Ano de publicação	
País de publicação	
Objetivos	
Resultados e conclusões	