MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE/DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM – NÍVEL DOUTORADO

JEFFERSON ABRAÃO CAETANO LIRA

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE INTERVENÇÃO EDUCATIVA EM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM SOBRE PREVENÇÃO E MANEJO DO PÉ DIABÉTICO PARA ENFERMEIROS DA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE

Teresina
2023

JEFFERSON ABRAÃO CAETANO LIRA

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE INTERVENÇÃO EDUCATIVA EM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM SOBRE PREVENÇÃO E MANEJO DO PÉ DIABÉTICO PARA ENFERMEIROS DA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal do Piauí como um dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Enfermagem.

Orientadora:
Profa. Dra. Lídya Tolstenko Nogueira.

Área de concentração: Enfermagem no Contexto Social Brasileiro.

Linha: Políticas e Práticas Socioeducativas de Enfermagem.

Teresina
2023

FICHA CATALOGRÁFICA

Universidade Federal do Piauí

Biblioteca Setorial do Centro de Ciências da Saúde

Divisão de Representação da Informação

L768c Lira, Jefferson Abraão Caetano .

Construção e validação de intervenção educativa em ambiente virtual de aprendizagem sobre prevenção e manejo do pé diabético para enfermeiros da atenção primária à saúde / Jefferson Abraão Caetano Lira. – – 2023.

191 f.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Teresina, 2023.

"Orientadora: Profa. Dra. Lídya Tolstenko Nogueira"

1. Diabetes *mellitus*. 2. Pé diabético. 3. Tecnologia educacional. 4. Educação a distância. 5. Atenção primária à saúde. 6. Enfermagem. I. Nogueira, Lídya Tolstenko. II. Título.

CDD 616.462

Elaborado por Fabíola Nunes Brasilino - CRB-3/1014

JEFFERSON ABRAÃO CAETANO LIRA

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE INTERVENÇÃO EDUCATIVA EM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM SOBRE PREVENÇÃO E MANEJO DO PÉ DIABÉTICO PARA ENFERMEIROS DA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal do Piauí como um dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Enfermagem.

Aprovado em: 05/05/2023.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Lídya Tolstenko Nogueira – Presidente
Universidade Federal do Piauí

Profa. Dra. Paula Cristina Nogueira – 1ª Examinadora
Universidade de São Paulo

Profa. Dra. Sandra Marina Gonçalves Bezerra – 2ª Examinadora
Universidade Estadual do Piauí

Profa. Dra. Elaine Maria Leite Rangel Andrade – 3ª Examinadora
Universidade Federal do Piauí

Profa. Dra. Ana Maria Ribeiro dos Santos – 4ª Examinadora
Universidade Federal do Piauí

Profa. Dra. Telma Maria Evangelista de Araújo – 1ª Suplente
Universidade Federal do Piauí

Profa. Dra. Rosilane de Lima Brito Magalhães – 2ª Suplente
Universidade Federal do Piauí

Dedico esta tese:

A Deus, que é minha fortaleza e sustento em todos os momentos da minha vida.
À minha mãe, que foi a minha primeira professora, e por ser meu maior exemplo de garra e determinação.
Ao meu pai, pelo incentivo e por sempre acreditar no meu potencial.
Ao meu irmão, pela companhia, principalmente nos dias mais difíceis.
Aos meus colegas de trabalho e amigos, que contribuíram de alguma maneira para a concretização desta tese.
A todos os meus professores, pois sem eles nada disso seria possível.
À minha querida orientadora, por todo aprendizado compartilhado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por todas as bênçãos concedidas e pelos dons da sabedoria e da ciência.

Aos meus pais, pois o esforço, o encorajamento e a ajuda deles foram fundamentais para que essa conquista se realizasse.

Ao meu irmão pelo companheirismo.

Ao meu querido sobrinho que muito me alegra.

À minha orientadora, Profa. Dra. Lídya Tolstenko Nogueira. A senhora é uma referência como enfermeira, docente e pesquisadora. Obrigado por ser uma orientadora tão assídua, dedicada, inteligente e competente.

A todos os meus professores que, ao longo da minha trajetória acadêmica, contribuíram para a minha formação enquanto profissional e ser humano.

A todos os docentes do Programa de Pós-graduação em Enfermagem da Universidade Federal do Piauí pela dedicação em prol de uma Enfermagem científica e baseada em evidências.

À querida Profa. Dra. Sandra Marina Gonçalves Bezerra, por ter me ajudado, incentivado e acompanhado todas as etapas da minha trajetória acadêmica.

Aos meus queridos colegas de turma de Doutorado por todas as experiências compartilhadas.

Às minhas colegas de turma Rutielle Ferreira Silva e Sayonnara Ferreira Maia pela parceria durante o curso.

Aos acadêmicos de Enfermagem Álvaro Sepúlveda e Luana Bastos pelas contribuições, principalmente nas gravações das videoaulas práticas.

À doutoranda Aline Costa pela assessoria estatística, pois você foi crucial nesta etapa.

Aos membros da banca, Profa. Dra. Paula Cristina Nogueira, Profa. Dra. Ana Maria Ribeiro dos Santos, Profa. Dra. Elaine Maria Leite Rangel Andrade, Profa. Dra. Telma Maria Evangelista de Araújo e Profa. Dra. Rosilane de Lima Brito Magalhães, por terem aceitado o convite para participarem da banca de defesa de Doutorado. As senhoras são grandes inspirações para mim.

À profa. Rosângela Oliveira pelas contribuições com a construção do conteúdo do Ambiente Virtual de Aprendizagem.

Aos participantes da pesquisa, por aceitarem o convite para contribuir com a validação da intervenção educativa no Ambiente Virtual de Aprendizagem.

Aos colegas de trabalho pela parceria, motivação e compreensão.

A todos os meus amigos e familiares que torceram, contribuíram e rezaram por mim.

"Educação não transforma o mundo. Educação muda pessoas. Pessoas transformam o mundo". (Paulo Freire)

RESUMO

LIRA, J. A. C. **Construção e validação de intervenção educativa em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre prevenção e manejo do pé diabético para enfermeiros da Atenção Primária à Saúde**. 2023. 191 f. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI, 2023.

Introdução: o pé diabético é uma síndrome caracterizada pela presença de infecção, ulceração e/ou destruição de tecidos profundos associados às anormalidades neurológicas e à doença vascular periférica em pessoas acometidas pelo diabetes *mellitus.* A falta de capacitação e de educação continuada, atreladas à indisponibilidade de instrumentos para avaliação adequada dos pés, são alguns dos entraves que dificultam a qualidade da assistência de enfermagem às pessoas com diabetes *mellitus* na Atenção Primária à Saúde. Assim, o Ambiente Virtual de Aprendizagem é um recurso da Educação a Distância importante para a educação continuada de profissionais. **Objetivo:** construir e validar intervenção educativa em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre prevenção e manejo do pé diabético para enfermeiros da Atenção Primária à Saúde. **Método:** estudo realizado em duas etapas: revisão sistemática e metanálise e estudo metodológico. A revisão sistemática e metanálise foi elaborada segundo as recomendações da colaboração *Cochrane* e das diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols*. O levantamento bibliográfico foi realizado nas bases de dados *MEDLINE* via *PubMed*, *CINAHL*, *Web of Science*, *Scopus*, *Embase*, Central *Cochrane*, BDENF, índice bibliográfico LILACS, biblioteca eletrônica Scielo e na literatura cinzenta. A amostra foi constituída de 11 ensaios clínicos controlados randomizados. O risco de viés foi avaliado pela ferramenta *Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials* e a certeza da evidência pelo *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evalution*. A síntese dos resultados foi realizada de forma descritiva e pela metanálise. O estudo metodológico para construção do Ambiente Virtual de Aprendizagem seguiu as sete etapas recomendadas pelas Diretrizes Práticas para o Desenvolvimento de Intervenções Baseadas na *World Wide Web:* Etapa 1) Significado e eficácia da intervenção baseada na *web*; Etapa 2) Seleção do público-alvo; Etapa 3) Seleção de teoria para construção da intervenção baseada na *web;* Etapa 4) Determinação dos objetivos geral e específicos da intervenção baseada na *web*; Etapa 5) Decisão do conteúdo da intervenção baseada na *web*; Etapa 6) Escolha dos aspectos tecnológicos da intervenção baseada na *web*; e Etapa 7) Estratégias usadas para evitar desistências da intervenção baseada na *web.* A validação abordou os aspectos pedagógicos e a usabilidade, com peritos de Enfermagem em Estomaterapia e Informática, sendo selecionados 29 peritos de Enfermagem em Estomaterapia e cinco de Informática. A amostra foi por conveniência e obedeceu aos critérios de Fehring. Os dados foram coletados por meio de questionário sociodemográfico e profissional e dos instrumentos *Learning Object Review Instrument* e do Guia para Análise do *Design* e Interface. Os dados foram analisados mediante estatística descritiva e inferencial. A concordância dos peritos foi definida por meio do percentual de concordância e do teste binomial. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Piauí, com parecer n° 5.179.989, de 2021. **Resultados:** na revisão sistemática e metanálise, as tecnologias educativas predominantes foram os treinamentos e as orientações verbais, destacando-se as tecnologias leve-duras. Na comparação com o cuidado usual, as tecnologias educativas apresentaram fator de proteção para prevenção da incidência de úlcera diabética (RR=0,40; IC 95%=0,18-0,90; p=0,03) e a avaliação de certeza da evidência foi baixa. As tecnologias educativas também tiveram fator de proteção para prevenção da incidência de amputação em membros inferiores (RR=0,53; IC 95%=0,31-0,90; p=0,02) e a certeza da evidência foi muito baixa. O estudo metodológico foi realizado após a revisão sistemática e metanálise, sendo construído o Ambiente Virtual de

Aprendizagem Pé diabético.net, que foi elaborado em cinco módulos, com videoaulas expositivas e práticas, box saiba mais, fórum e *quiz*. Na validação pedagógica, a média total do percentual de concordância foi de 97,4%. A qualidade do conteúdo, o alinhamento de objetivos de aprendizagem, a motivação, utilização de interação e conformidade padrão apresentaram percentual de concordância de 100% pelos peritos ($p<0,001$). Na validação da usabilidade, 95,1% dos itens tiveram percentual de concordância de 100%. As recomendações dos peritos foram acatadas quase em totalidade. **Conclusão:** as tecnologias educativas leve-duras, como as orientações verbais estruturadas, jogos educativos, aula expositiva, treinamentos teórico-práticos, vídeo educativo, folder, álbum seriado e desenhos lúdicos, e as tecnologias duras, a exemplo do calçado terapêutico, palmilhas, termômetro digital de infravermelho, *kits* de cuidados com os pés, aplicativo de telemedicina e telefone móvel, foram efetivas para prevenção e tratamento da úlcera diabética, porém, estudos mais robustos são necessários. O Ambiente Virtual de Aprendizagem Pé diabético.net foi considerado válido com elevado percentual de concordância entre os peritos e poderá ser uma ferramenta útil para a educação continuada de enfermeiros da Atenção Primária à Saúde.

Palavras-chave: diabetes *mellitus*; pé diabético; tecnologia educacional; educação a distância; atenção primária à saúde; enfermagem.

ABSTRACT

LIRA, J. A. C. **Construction and validation of an educational intervention in a Virtual Learning Environment on the prevention and management of diabetic foot for Primary Health Care nurses.** 2023. 191 f. Thesis (Doctorate in Nursing) – Federal University of Piauí, Teresina, 2023.

Introduction: the diabetic foot is a syndrome characterized by the presence of infection, ulceration and/or destruction of deep tissues associated with neurological abnormalities and peripheral vascular disease in people affected by diabetes mellitus. The lack of training and continuing education, linked to the unavailability of instruments for proper assessment of the feet, are some of the obstacles that hinder the quality of nursing care for people with diabetes mellitus in Primary Health Care. Thus, the Virtual Learning Environment is an important Distance Education resource for the continuing education of professionals. **Objective:** to build and validate an educational intervention in a Virtual Learning Environment on the prevention and management of diabetic foot for Primary Health Care nurses. Method: study carried out in two stages: systematic review and meta-analysis and methodological study. The systematic review and meta-analysis was carried out following the recommendations of the Cochrane collaboration and the Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols guidelines. The bibliographical survey was carried out in the MEDLINE databases via PubMed, CINAHL, Web of Science, Scopus, Embase, Central Cochrane, BDENF, LILACS bibliographic index, Scielo electronic library and in the gray literature. The sample consisted of 11 randomized controlled clinical trials. The risk of bias was assessed using the Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials and the certainty of evidence using the Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation. The synthesis of results was carried out descriptively and through meta-analysis. The methodological study for the construction of the Virtual Learning Environment followed the seven steps recommended by the Practical Guidelines for the Development of Interventions Based on the World Wide Web: Step 1) Meaning and effectiveness of the web-based intervention; Step 2) Selection of the target audience; Step 3) Selection of theory for building the web-based intervention; Step 4) Determining the general and specific objectives of the web-based intervention; Step 5) Decide on the content of the web-based intervention; Step 6) Choice of technological aspects of the web-based intervention; and Step 7) Strategies used to avoid dropouts from the web-based intervention. The validation addressed the pedagogical aspects and usability, with Nursing experts in Stomatherapy and Informatics, being selected 29 Nursing experts in Stomatherapy and five in Informatics. The sample was for convenience and followed Fehring's criteria. Data were collected through a socio-demographic and professional questionnaire and the Learning Object Review Instrument and the Guide for Design and Interface Analysis. Data were analyzed using descriptive and inferential statistics. Experts' agreement was defined using the percentage of agreement and the binomial test. This research was approved by the Research Ethics Committee of the Federal University of Piauí, with opinion nº. 5,179,989, of 2021. **Results**: in the systematic review and meta-analysis, the predominant educational technologies were training and verbal guidance, highlighting the light-hard technologies. In comparison with usual care, educational technologies showed a protective factor for preventing the incidence of diabetic ulcers (RR=0.40; CI 95%=0.18-0.90; p=0.03) and the evaluation of certainty of the evidence was low. The educational technologies also had a protective factor to prevent the incidence of lower limb amputation (RR=0.53; CI 95%=0.31-0.90; p=0.02) and the certainty of the evidence was very low. The methodological study was carried out after a systematic review and meta-analysis, and the Virtual Learning Environment Pé diabetic.net was built, which was elaborated in five modules, with expository and practical video classes, learn more

box, forum and quiz. In the pedagogical validation, the total mean percentage of agreement was 97,4%. Content quality, alignment of learning objectives, motivation, use of interaction and standard compliance showed a percentage of agreement of 100% by the experts ($p<0.001$). In the usability validation, 95,1% of the items had a percentage of agreement of 100%. The experts' recommendations were adopted almost entirely. **Conclusion:** soft-hard educational technologies, such as structured verbal guidelines, educational games, lectures, theoretical-practical training, educational video, folder, serial album and playful drawings, and hard technologies, such as therapeutic footwear, insoles, digital infrared thermometer, foot care kits, telemedicine application and mobile phone were effective for the prevention and treatment of diabetic ulcers, however, more robust studies are needed. The Virtual Learning Environment Pé diabetic.net was considered valid with a high percentage of agreement among the experts and could be a useful tool for the continuing education of Primary Health Care nurses.

Keywords: diabetes mellitus; diabetic foot; educational technology; distance education; primary health care; nursing.

RESUMEN

LIRA, J. A. C. **Construcción y validación de una intervención educativa en Ambiente Virtual de Aprendizaje sobre prevención y manejo del pie diabético para enfermeras de Atención Primaria de Salud.** 2023. 191 f. Tesis (Doctorado en Enfermería) - Universidad Federal de Piauí, Teresina, 2023.

Introducción: el pie diabético es un síndrome caracterizado por la presencia de infección, ulceración y/o destrucción de tejidos profundos asociada a anomalías neurológicas y enfermedad vascular periférica en personas afectadas por diabetes mellitus. La falta de capacitación y educación continua, ligada a la falta de disponibilidad de instrumentos para la evaluación adecuada de los pies, son algunos de los obstáculos que dificultan la calidad de la atención de enfermería a las personas con diabetes mellitus en la Atención Primaria de Salud. Así, el Entorno Virtual de Aprendizaje es un importante recurso de Educación a Distancia para la formación continua de los profesionales. **Objetivo:** construir y validar una intervención educativa en Ambiente Virtual de Aprendizaje sobre prevención y manejo del pie diabético para enfermeras de Atención Primaria de Salud. **Método:** estudio realizado en dos etapas: revisión sistemática y metanálisis y estudio metodológico. La revisión sistemática y metaanálisis se llevó a cabo siguiendo las recomendaciones de la colaboración Cochrane y las guías Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols. El levantamiento bibliográfico se realizó en las bases de datos MEDLINE vía PubMed, CINAHL, Web of Science, Scopus, Embase, Central Cochrane, BDENF, índice bibliográfico LILACS, biblioteca electrónica Scielo y en la literatura gris. La muestra estuvo compuesta por 11 ensayos clínicos controlados aleatorios. El riesgo de sesgo se evaluó mediante la herramienta Cochrane revisada de riesgo de sesgo para ensayos aleatorizados y la certeza de la evidencia mediante la evaluación, el desarrollo y la evaluación de clasificación de recomendaciones. La síntesis de resultados se realizó de forma descriptiva y mediante metanálisis. El estudio metodológico para la construcción del Ambiente Virtual de Aprendizaje siguió los siete pasos recomendados por las Directrices Prácticas para el Desarrollo de Intervenciones Basadas en la World Wide Web: Paso 1) Significado y efectividad de la intervención basada en la web; Paso 2) Selección del público objetivo; Paso 3) Selección de la teoría para construir la intervención basada en la web; Paso 4) Determinar los objetivos generales y específicos de la intervención basada en la web; Paso 5) Decidir sobre el contenido de la intervención basada en la web; Paso 6) Elección de los aspectos tecnológicos de la intervención basada en la web; y Paso 7) Estrategias utilizadas para evitar abandonos de la intervención basada en la web. La validación abordó los aspectos pedagógicos y de usabilidad, con Enfermería experta en Estomaterapia e Informática, siendo seleccionadas 29 Enfermería expertas en Estomaterapia y cinco en Informática. La muestra fue por conveniencia y siguió los criterios de Fehring. Los datos fueron recolectados a través de un cuestionario sociodemográfico y profesional y el Instrumento de Revisión de Objetos de Aprendizaje y la Guía para el Análisis de Diseño e Interfaz. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva e inferencial. El acuerdo de expertos se definió mediante el porcentaje de acuerdo y la prueba binomial. Esta investigación fue aprobada por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad Federal de Piauí, con dictamen nº 5.179.989, de 2021. **Resultados:** en la revisión sistemática y metaanálisis, las tecnologías educativas predominantes fueron la capacitación y la orientación verbal, destacándose las tecnologías blandas-duras. En comparación con la atención habitual, las tecnologías educativas mostraron un factor protector para prevenir la incidencia de úlceras diabéticas (RR=0,40; IC 95%=0,18-0,90; p=0,03) y la evaluación de certeza de la evidencia fue baja. Las tecnologías educativas también tuvieron un factor protector para prevenir la incidencia de amputación de miembros inferiores (RR=0,53; IC 95%=0,31-0,90; p=0,02) y la certeza de la evidencia fue muy baja. El estudio metodológico

se realizó luego de una revisión sistemática y meta-análisis, y se construyó el Ambiente Virtual de Aprendizaje Pé diabetic.net, el cual fue elaborado en cinco módulos, con videoclases expositivas y prácticas, caja de saber más, foro y quiz. En la validación pedagógica el porcentaje medio total de acuerdo fue del 97,4%. La calidad del contenido, la alineación de los objetivos de aprendizaje, la motivación, el uso de la interacción y el cumplimiento de los estándares mostraron un porcentaje de acuerdo del 100% por parte de los expertos ($p<0,001$). En la validación de usabilidad, el 95,1% de los ítems tuvo un porcentaje de acuerdo del 100%. Las recomendaciones de los expertos fueron adoptadas casi en su totalidad. **Conclusión:** tecnologías educativas blandas-duras, como guías verbales estructuradas, juegos educativos, charlas, formación teórico-práctica, video educativo, carpeta, álbum seriado y dibujos lúdicos, y tecnologías duras, como calzado terapéutico, plantillas, termómetro infrarrojo digital, los kits para el cuidado de los pies, la aplicación de telemedicina y el teléfono móvil fueron efectivos para la prevención y el tratamiento de las úlceras diabéticas, sin embargo, se necesitan estudios más sólidos. El entorno virtual de aprendizaje Pé diabetic.net se consideró válido con un alto porcentaje de acuerdo entre los expertos y podría ser una herramienta útil para la formación continua de las enfermeras de Atención Primaria de Salud.

Palabras clave: diabetes mellitus; pie diabético; tecnología educativa; educación a distancia, atención primaria de salud; enfermería.

SUMÁRIO

	APRESENTAÇÃO	**16**
1	**INTRODUÇÃO**	**18**
1.1	**Objeto de estudo**	**19**
1.2	**Questão de pesquisa**	**19**
1.3	**Hipótese**	**20**
1.4	**Justificativa e relevância**	**20**
1.5	**Objetivos**	**21**
1.5.1	Objetivo geral	21
1.5.2	Objetivos específicos	21
2	**REFERENCIAL TEMÁTICO**	**22**
2.1	**Diabetes *mellitus*, pé diabético e o gerenciamento do cuidado na Atenção Primária à Saúde**	**22**
2.2	**Tecnologias educativas acerca do pé diabético para enfermeiros da Atenção Primária à Saúde**	**26**
2.3	**Ambiente Virtual de Aprendizagem como estratégia para educação continuada de enfermeiros da Atenção Primária à Saúde**	**27**
3	**REFERENCIAL TEÓRICO**	**30**
3.1	**Teoria da Aprendizagem Significativa: abordagem conceitual**	**30**
3.2	**Ambiente Virtual de Aprendizagem na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa**	**32**
4	**MÉTODO**	**34**
4.1	**Tipo de estudo**	**34**
4.2	**Etapa 1: revisão sistemática e metanálise**	**34**
4.2.1	Tipo de estudo	34
4.2.2	Local	34
4.2.3	Período	34
4.2.4	Questão de pesquisa	35
4.2.5	Critérios de elegibilidade	35
4.2.6	Levantamento bibliográfico e estratégia de busca	35
4.2.7	Coleta de dados	42
4.2.8	Tratamento e análise dos dados	43

4.3 Etapa 2: estudo metodológico 43
4.3.1 Tipo de estudo 43
4.3.2 Local e período do estudo 44
4.3.3 Equipe de desenvolvedores e tutores da intervenção 44
4.3.4 Construção da intervenção 44
4.3.5 Validação da intervenção em Ambiente Virtual de Aprendizagem 47
4.3.5.1 Peritos 47
4.3.5.2 Coleta de dados 48
4.3.5.3 Variáveis 49
4.3.5.4 Análise dos dados 49
4.3.5.5 Aspectos éticos 50
5 RESULTADOS 52
5.1 Etapa 1: revisão sistemática e metanálise sobre os efeitos das tecnologias educativas na prevenção e tratamento da úlcera diabética 52
5.2 Etapa 2: estudo metodológico para construção e validação de intervenção educativa em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre prevenção e manejo do pé diabético para enfermeiros da Atenção Primária à Saúde 62
5.2.1 Construção de intervenção educativa em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre prevenção e manejo do pé diabético para enfermeiros da Atenção Primária à Saúde 62
5.2.2 Validação de intervenção educativa em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre prevenção e manejo do pé diabético para enfermeiros da Atenção Primária à Saúde 75
6 DISCUSSÃO 87
6.1 Etapa 1: revisão sistemática e metanálise sobre os efeitos das tecnologias educativas na prevenção e tratamento da úlcera diabética 87
6.2 Etapa 2: estudo metodológico para construção e validação de intervenção educativa em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre prevenção e manejo do pé diabético para enfermeiros da Atenção Primária à Saúde 93

6.2.1 Construção de intervenção educativa em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre prevenção e manejo do pé diabético para enfermeiros da Atenção Primária à Saúde 93
6.2.2 Validação de intervenção educativa em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre prevenção e manejo do pé diabético para enfermeiros da Atenção Primária à Saúde 97
7 CONCLUSÃO 102
REFERÊNCIAS 104
APÊNDICES 113
APÊNDICES A - FORMULÁRIO PARA EXTRAÇÃO DOS DADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA 114
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO PARA CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA E PROFISSIONAL DOS PERITOS 115
APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DOS PERITOS 116
APÊNDICE D – STORYBOARD 118
ANEXOS 171
ANEXO A - *LEARNING OBJECT REVEW INSTRUMENT (LORI 2.0)* 172
ANEXO B - GUIA PARA ANÁLISE DO DESIGN DE INTERFACE (GADI) 174
ANEXO C - DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE 183
ANEXO D - PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA 184

APRESENTAÇÃO

A aproximação com a temática surgiu desde a graduação em Enfermagem nas aulas práticas de Fundamentos de Enfermagem, pois um dos campos práticos foi a clínica cardiovascular de um hospital escola, onde me deparei com a elevada prevalência de pacientes internados com úlcera diabética e submetidos à amputação em membros inferiores em decorrência de complicações do diabetes *mellitus*.

Ainda na graduação, por intermédio da Profa. Dra. Sandra Marina Gonçalves Bezerra, comecei a me inteirar acerca da Estomaterapia. O interesse pela área me motivou a participar da Liga Acadêmica de Enfermagem em Estomaterapia da Universidade Estadual do Piauí e, posteriormente, de eventos científicos, de projetos de extensão e de pesquisa na área.

No mestrado, defendi a dissertação intitulada "Avaliação do rastreamento e da monitorização de pessoas com pé diabético na Atenção Primária à Saúde" sob orientação da Profa. Dra. Lídya Tolstenko Nogueira. Os resultados da dissertação evidenciaram que grande parte das pessoas com diabetes *mellitus* não era submetida ao exame clínico dos pés e nem realizava o acompanhamento adequado. Além disso, os enfermeiros enfatizaram a necessidade de capacitações relacionadas à temática.

Durante a pós-graduação, participei de uma banca de Trabalho de Conclusão de Curso da Graduação em Enfermagem da UFPI, cujo produto resultou na publicação do manuscrito intitulado "Avaliação do risco de ulceração nos pés em pessoas com diabetes *mellitus* na Atenção Primária" publicado na Revista Mineira de Enfermagem. Ademais, publiquei outros estudos relacionados à temática, como "Diabetic foot tracking and monitoring strategies in nurse practice" publicado no International Journal of Development Research, "Uso de óleos essenciais em onicomicose: revisão integrativa" publicado na Revista Estima, "Fatores associados ao risco de pé diabético em pessoas com diabetes *mellitus* na Atenção Primária" publicado na Revista da Escola de Enfermagem da USP, e "Efeitos das tecnologias educativas na prevenção e tratamento da úlcera diabética: revisão sistemática e metanálise" na Revista Latino-Americana de Enfermagem. Também apresentei, na modalidade comunicação oral, um recorte da minha dissertação de mestrado intitulado "Prevalência e fatores relacionados à neuropatia diabética na Atenção Primária à Saúde" no IV Congresso Internacional de Saúde Pública do Delta do Parnaíba e recebi menção honrosa.

Como professor convidado, orientei uma monografia sobre pé diabético na especialização em Estomaterapia da Universidade Estadual do Piauí e participei de várias bancas de defesa na respectiva especialização. Após a conclusão do mestrado, ministrei a

disciplina de Estomaterapia no curso de Graduação em Enfermagem em uma Instituição de Ensino Superior. Atuei como enfermeiro assistencial na Fundação Municipal de Saúde de Teresina.

1 INTRODUÇÃO

O pé diabético é uma síndrome caracterizada pela presença de infecção, ulceração e/ou destruição de tecidos profundos associados às anormalidades neurológicas e à doença vascular periférica em pessoas acometidas pelo diabetes *mellitus* (BRASIL, 2016a). Essa complicação gera sofrimento ao paciente, afeta a família e ocasiona um aumento substancial de custos aos serviços de saúde e à sociedade (BUS *et al*., 2020a).

No mundo, estima-se que, anualmente, mais de um milhão de pessoas sofrem amputações em membros inferiores em decorrência do pé diabético, o que representa a perda de um membro inferior ou parte dele a cada 30 segundos (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017). No Brasil, a ocorrência de amputações não traumáticas de membros inferiores em pessoas com diabetes *mellitus* teve associação com a renda familiar, conhecimento do valor da glicemia, tempo do diabetes *mellitus*, tabagismo, tempo de procura por atendimento e gangrena (DINIZ *et al*., 2019). A ulceração em membros inferiores possui prevalência de 6% na população diabética brasileira e se configura como a principal causa para o desenvolvimento do pé diabético e de amputações não traumáticas em membros inferiores (SILVA *et al*., 2016).

O Programa Hiperdia foi implantado, em 2002, na Atenção Primária à Saúde (APS), para proporcionar universalidade, integralidade e equidade na assistência às pessoas com diabetes *mellitus* e hipertensão arterial sistêmica (BRASIL, 2011). A organização da linha de cuidados do diabetes *mellitus* visa fortalecer e qualificar a atenção às pessoas com essa doença, a partir do cuidado integral e longitudinal (BRASIL, 2013). Apesar da expansão da Estratégia Saúde da Família e dos avanços na assistência às pessoas com diabetes *mellitus* no Brasil, evidenciou-se que apenas 40% dos pacientes com diabetes *mellitus* realizaram exame de fundo do olho e somente 30% foram submetidos ao exame clínico dos pés (MUZY *et al*., 2021).

O pé diabético é uma das principais complicações do diabetes *mellitus*, o que necessita de rastreamento e monitoramento rotineiro na APS por enfermeiro capacitado, no intuito de reduzir as amputações evitáveis em membros inferiores, decorrentes das ulcerações nos pés (BRASIL, 2016a). Entretanto, grande parte das pessoas com diabetes *mellitus* não possuem esses cuidados básicos na consulta de enfermagem, a exemplo de estudo realizado em Teresina, capital do Piauí, em que 86% dos pacientes com diabetes *mellitus* relataram que nunca foram submetidos ao exame dos pés, impossibilitando a integralidade do cuidado (LIRA *et al*., 2020a).

A falta de capacitação e de educação continuada, atreladas à indisponibilidade de instrumentos para avaliação adequada dos pés, são alguns dos entraves que dificultam a

qualidade da assistência de enfermagem às pessoas com diabetes *mellitus* na APS. Assim, a Educação a Distância (EaD) é uma modalidade educacional que facilita o acesso dos enfermeiros ao conhecimento, principalmente na rotina intensa durante a pandemia COVID-19, pois possibilita a mediação didático-pedagógica mediante às Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). Essa modalidade conta com pessoal qualificado, políticas de acesso, acompanhamento, avaliação e desenvolvimento de atividades educativas por educadores e educandos que estejam em tempo e lugares distintos, o que permite flexibilidade de horários e autonomia aos discentes **(**BRASIL, 2017; PIRES; ARSAND, 2017).

O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) é um recurso da EaD que possibilita a integração e a funcionalidade de ferramentas capazes de tornarem o processo educativo dinâmico e disponível, a partir de navegadores na internet ou redes locais. O AVA é um ambiente colaborativo, com recursos tecnológicos, que engloba diferentes tipos de objetos virtuais de aprendizagem para dinamizar o processo de aprendizagem, sendo uma ferramenta importante na capacitação profissional (SALVADOR *et al.,* 2017).

Com a pandemia COVID-19, as tendências educativas mediadas pelas TICs e marcadas pela integração científica e tecnológica, por meio de plataformas digitais, tecnologias e novas condições para autoaprendizagem a partir dos AVAs, são alternativas que permitem a continuidade do processo de ensino-aprendizagem neste cenário de distanciamento social (LIRA *et al.,* 2020b). Dessa forma, o AVA é uma estratégia que pode facilitar a capacitação de enfermeiros da APS, no que tange à prevenção e ao tratamento do pé diabético, tendo em vista que é uma ferramenta *on-line*, colaborativa e flexível.

1.1 Objeto de estudo

Construção e validação de intervenção educativa em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre prevenção e manejo do pé diabético para enfermeiros da Atenção Primária à Saúde.

1.2 Questão de pesquisa

Os peritos de Enfermagem em Estomaterapia e Informática consideram válida uma intervenção educativa em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre prevenção e manejo do pé diabético para enfermeiros da Atenção Primária à Saúde?

1.3 Hipótese

A intervenção educativa em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre prevenção e manejo do pé diabético para enfermeiros da Atenção Primária à Saúde é válida por peritos de Enfermagem em Estomaterapia e Informática.

1.4 Justificativa e relevância

O interesse em realizar esta intervenção surgiu a partir da dissertação de mestrado, em que se observou elevado percentual de pacientes com diabetes *mellitus* não submetidos ao exame clínico dos pés e um dos entraves para essa desassistência consistia no fato dos enfermeiros não terem realizado capacitação para o rastreamento e a monitorização do pé diabético na APS. Dessa forma, a intervenção educativa em AVA poderá suprir essa lacuna e melhorar o conhecimento do enfermeiro acerca da prevenção e manejo do pé diabético na APS.

O AVA Pé diabético.net poderá contribuir com a educação continuada dos enfermeiros da APS, o que poderá facilitar a instituição da gestão de cuidados com os pés na APS, uma vez que a intervenção educativa abordará os cinco pilares para a prevenção da úlcera diabética, como: identificação do pé em risco; inspeção e exame regular do pé em risco; educação do paciente, família e profissionais de saúde; orientação do uso rotineiro do calçado adequado; e tratamento dos fatores de risco para ulceração.

Além disso, o AVA Pé diabético.net contemplará a prevenção e o tratamento da úlcera diabética, pois abordará a gestão de cuidados com os pés, os fatores de risco para ulceração nos pés, a anatomia e biomecânica dos pés, a fisiopatologia do pé diabético, o exame clínico dos pés, a classificação do risco de ulceração, a educação em saúde para o autocuidado dos pés, os tipos de soluções de limpeza no tratamento da úlcera diabética, os tipos de desbridamentos, curativos e terapias tópicas no tratamento da úlcera diabética. Isso contribuirá para nortear a prática do enfermeiro na APS, visando uma assistência holística às pessoas com diabetes *mellitus*.

A preferência pela intervenção educativa em AVA ocorreu, no intuito de facilitar o acesso dos enfermeiros ao curso de capacitação devido ao contexto da pandemia COVID-19, já que é uma tecnologia de ensino a distância e estudos de intervenção têm comprovado sua eficácia no processo de ensino-aprendizagem para capacitações na área da saúde. Nesse sentido, o AVA é uma tecnologia favorável ao enfermeiro, uma vez que é acessível, permite flexibilização das atividades e oportuniza a revisão das aulas.

A incidência e prevalência de úlcera diabética são elevadas, o que favorece o aumento de amputações não traumáticas de membros inferiores em pessoas com diabetes *mellitus*. Esse agravo evitável precisa ser sanado com políticas públicas efetivas, estruturação dos serviços de saúde e educação continuada dos profissionais de saúde, a exemplo dos enfermeiros da APS, no intuito de melhorar os indicadores de saúde relacionados à assistência às pessoas com diabetes *mellitus*.

Espera-se que essa tecnologia educativa contribua para a capacitação de enfermeiros da APS, a fim de estruturar uma política efetiva para a gestão de cuidados às pessoas com diabetes *mellitus*, pautada no rastreamento dos fatores de risco de ulceração, no exame clínico dos pés, no tratamento de lesões pré-ulcerativas, na educação em saúde para o autocuidado dos pés, bem como no tratamento adequado da úlcera diabética, visando reduzir o número de pé diabético e de amputações em membros inferiores.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo geral

Construir e validar intervenção educativa em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre prevenção e manejo do pé diabético para enfermeiros da Atenção Primária à Saúde.

1.5.2 Objetivos específicos

Analisar, na literatura, os efeitos das tecnologias educativas na prevenção e tratamento da úlcera diabética.

Caracterizar os peritos de Enfermagem em Estomaterapia e Informática participantes da intervenção educativa em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre prevenção e manejo do pé diabético quanto aos aspectos sociodemográficos e profissionais.

Elaborar conteúdo para intervenção educativa em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre prevenção e manejo do pé diabético para enfermeiros da Atenção Primária à Saúde.

Validar intervenção educativa em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre prevenção e manejo do pé diabético com peritos de Enfermagem em Estomaterapia e Informática.

2 REFERENCIAL TEMÁTICO

2.1 Diabetes *mellitus*, pé diabético e o gerenciamento do cuidado na Atenção Primária à Saúde

O diabetes *mellitus* é uma doença crônica não transmissível caracterizada pela elevação da glicose no sangue, gerando o quadro de hiperglicemia, em decorrência de desordens no metabolismo da glicose, envolvendo a insulina, que tem a função de promover a entrada da glicose nas células. Essa doença pode ser ocasionada por uma reação autoimune que resulta na destruição das células beta pancreáticas, pela resistência à ação da insulina ou devido à disfunção na secreção desse hormônio (OLIVEIRA *et al*., 2016).

O diabetes *mellitus* é classificado em tipo 1, tipo 2, gestacional e devido a outras causas. O diabetes *mellitus* tipo 1 se caracteriza pela destruição das células beta pancreáticas, o que acarreta deficiência absoluta da insulina, podendo ser autoimune ou idiopático. O diabetes *mellitus* tipo 2 é resultante da perda progressiva da secreção adequada de insulina pelas células beta pancreáticas, geralmente antecipada pela resistência à insulina. O diabetes gestacional é diagnosticado durante a gravidez a partir da vigésima quarta semana de gestação. Além disso, o diabetes *mellitus* pode ser originado em decorrência de outras causas, a exemplo das síndromes monogenéticas e induzido por fármacos ou outros produtos (LYRA *et al*., 2020; INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2019).

Em 2021, a prevalência de DM foi estimada em 10,5% na população mundial de 20 a 79 anos, o que totaliza, aproximadamente, 537 milhões de pessoas com DM. Com base nesses dados, estima-se que, em 2030, a prevalência de pessoas com DM seja 11,3%, podendo acometer 643 milhões de pessoas no mundo. Estima-se, ainda, que 240 milhões de pessoas no mundo vivam com diabetes *mellitus* não diagnosticada, predominantemente do tipo 2, o que destaca a necessidade de melhorar a capacidade de diagnóstico, além de fornecer cuidados adequados e oportunos (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2021).

O Brasil é o sexto país do mundo com maior número de pessoas que apresentam diabetes *mellitus*, uma vez que, em 2021, contava com 15,7 milhões, na faixa etária de 20 a 79 anos, perdendo apenas para China, Índia, Paquistão, Estados Unidos e Indonésia. A estimativa é que 23,2 milhões de brasileiros, nessa faixa etária, em 2045, possuam a doença. Além disso, o Brasil foi o terceiro país que teve maior custo total em saúde, em 2021, devido ao diabetes *mellitus*, considerando as pessoas de 20 a 79 anos, totalizando 42,9 bilhões de dólares (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2021). A prevalência de diabetes *mellitus*

no Brasil foi de 9,2%, sendo que a proporção de subnotificação do diabetes *mellitus* no país foi de 42,5% (MUZY *et al*., 2021).

Survey nacional identificou que a prevalência de diabetes *mellitus* na população igual ou superior a 20 anos foi de 7,5%. Além do mais, constatou associação do diabetes *mellitus* com a idade igual ou superior a 40 anos, escolaridade menor que oito anos de estudos, não ser casado, obesidade, sedentarismo, diagnóstico prévio de hipertensão arterial e hipercolesterolemia. Diante de numerosos fatores evitáveis, ressalta-se a necessidade de estratégias de saúde que visem mudanças comportamentais, no intuito de prevenir e controlar o diabetes *mellitus*, bem como reduzir as complicações dessa doença (FLOR; CAMPOS, 2017).

O pé diabético é uma complicação crônica do diabetes *mellitus* caracterizado por ulceração associada à neuropatia periférica e/ou doença arterial periférica, cuja tríade clássica é a perda da sensibilidade protetora plantar, a isquemia e a infecção. Os mecanismos metabólicos prejudicados pelo diabetes *mellitus* aumentam o risco de infecção e dificultam a cicatrização devido à diminuição da resposta celular, do fator de crescimento, do fluxo sanguíneo periférico e da angiogênese (SYAFRIL, 2018).

O pé diabético, em relação à fisiopatologia, é classificado em neuropático, isquêmico e neuroisquêmico. O pé neuropático é caracterizado pela perda da sensibilidade protetora plantar, pele quente, com boa perfusão, pulsos amplos, vasos dorsais dilatados, anidrose, pele seca, com tendências a rachaduras e a fissuras, arco médio elevado, metatarsos proeminentes, dedos em garra ou em martelo, hiperqueratose, calosidades, podendo evoluir para alterações articulares graves. O pé isquêmico apresenta pele fria, má perfusão, pulsos diminuídos ou ausentes, pele fina e brilhante, cianose, rubor postural, palidez à elevação, unhas atrofiadas e ausência ou rarefação de pelos. O pé neuroisquêmico combina os sinais e sintomas neuropáticos e isquêmicos (PEDROSA *et al*., 2020).

A neuropatia diabética é o principal fator desencadeante de ulceração nos pés. Estudo transversal realizado na cidade de Viçosa, em Mina Gerais, identificou prevalência de 36,8% de neuropatia diabética e que o sexo, o tempo de diagnóstico do diabetes *mellitus* e a ausência de sensibilidade protetora plantar tiveram associação estatisticamente significativa com a neuropatia diabética, ressaltando que a avaliação minuciosa dos pés, o diagnóstico precoce da neuropatia diabética e as ações educativas são imprescindíveis para redução de ulceração nos pés e para melhorar a qualidade de vidas das pessoas com diabetes *mellitus* (BRINATI *et al*., 2017).

Na Etiópia, a úlcera diabética teve prevalência de 13,6% em pessoas com diabetes *mellitus* e os fatores associados à ulceração foram: a residência em área rural, o diabetes *mellitus*

tipo 2, o sobrepeso, a obesidade, o autocuidado inadequado com os pés e a neuropatia (MARIAM *et al*., 2017). Assim, a acessibilidade aos serviços de saúde, os hábitos de vida saudáveis, o controle dos fatores de risco e a adesão ao autocuidado adequado com os pés contribuem para a redução da ulceração nos pés.

No Egito, 61,3% dos pacientes com diabetes *mellitus* tiveram recorrência da ulceração, principalmente no antepé (33,3%) e no hálux (24,6%), sendo que 69% possuíam neuropatia, 12% doença arterial periférica e 19% ambas. O tabagismo, o descontrole glicêmico, a neuropatia periférica com perda do reflexo do tornozelo e a doença arterial foram fatores associados à reulceração nos pés, enfatizando a importância do monitoramento desses pacientes na APS (KHALIFA, 2018).

No Brasil, estudo realizado na Paraíba inferiu que as amputações não traumáticas em membros inferiores decorrentes do diabetes *mellitus* apresentaram associação significativa com o registro de gangrena, aumentando 11 vezes a chance de amputação, sendo que a demora na procura por atendimentos após o surgimento do pé diabético elevou a probabilidade de amputação em 10,8 vezes. Ademais, o maior tempo de diabetes *mellitus* e ser tabagista aumentou em 7,5 e 5,7 vezes, respectivamente, as chances de amputação, o que destaca a necessidade do rastreamento precoce das complicações, da educação em saúde e do monitoramento contínuo das pessoas com diabetes *mellitus* para prevenção e controle dos fatores de risco na APS (DINIZ *et al*., 2019).

A classificação do risco de ulceração nos pés, por meio do sistema de estratificação que categoriza o risco em muito baixo, baixo, moderado e alto, avalia a ocorrência da perda da sensibilidade protetora plantar, doença arterial periférica, deformidades e histórico de ulceração, amputação em membros inferiores e doença renal avançada. A estratificação do risco de ulceração é efetiva no rastreamento do pé diabético e, a partir dessa triagem, é realizado o aprazamento da frequência de avaliação dos pés, fundamental para o acompanhamento das pessoas com diabetes *mellitus* na APS (BUS *et al*., 2020b).

Apesar do exame clínico dos pés ser recomendado pelo Ministério da Saúde no Brasil para assistência às pessoas com diabetes *mellitus*, pesquisa nacional demonstrou que apenas 26,6% dos diabéticos da Região Nordeste tiveram os pés avaliados por profissional da saúde, o que pode explicar a elevada incidência de ulceração e amputação em membros inferiores nessa região. Além disso, somente 58,4% dos brasileiros com diabetes *mellitus*, que realizam consultas regulares, foram orientados a avaliarem os pés, reforçando que a educação em saúde acerca do autocuidado com pés precisa ser intensificada na rotina da APS (FERNANDES *et al*., 2020).

O Grupo de Trabalho Internacional sobre Pé Diabético ressalta que prevenção do pé diabético deve ser realizada a partir da identificação do risco de ulceração nos pés, inspeção e exame regular dos pés, com reavaliação de acordo com o risco, uso rotineiro de calçados terapêuticos acomodativos, com ajustes adequados para alívio da pressão, e mediante tratamento precoce dos fatores de risco para ulceração. Além do mais, as orientações para o autocuidado com os pés, a educação adequada à família e aos profissionais da saúde, bem como o cuidado interdisciplinar reduzem o risco de amputação em membros inferiores em pessoas com diabetes *mellitus* (SCHAPER *et al*., 2020).

Nos Estados Unidos, a taxa de mortalidade em cinco anos para pessoas com diabetes *mellitus* que sofreram amputação é elevada, pois a mortalidade foi de 29% para quem tinha pé de *Charcot*, 30,5% para aqueles com ulceração nos pés, 46,2% para amputações menores e 56,6% para quem foi submetido a amputações maiores. Em 2017, o custo direto do tratamento para pessoas com diabetes *mellitus* foi de 237 bilhões de dólares, sendo que desse total um terço foi atribuído ao tratamento de pessoas com pé diabético (ARMSTRONG *et al*., 2020).

Estudo transversal realizado em Teresina, Piauí, no âmbito da APS, identificou que 59% das pessoas com diabetes *mellitus* tinham neuropatia diabética, 3,1% pé diabético e 69,6% risco de desenvolver pé diabético. Dentre as complicações, prevaleceram a pele seca e/ou calosidades em 57,1% e 1,9% apresentavam úlcera no pé direito. Ademais, 57,8% dos participantes relataram que não receberam qualquer tipo de monitoramento, o que é preocupante, pois o acompanhamento contínuo, as reavaliações periódicas e o controle dos fatores de risco são fundamentais para a redução das amputações em membros inferiores decorrentes do diabetes *mellitus* (LIRA *et al*., 2021).

Em Manaus, capital do Amazonas, a prevalência de úlcera diabética em pacientes internados foi de 26,2%, sendo que o uso de emolientes e de anticoagulantes apresentaram efeito protetor para ocorrência de ulceração nos pés (GALVÃO *et al*., 2021). A elevada prevalência de ulceração nos pés em pessoas com diabetes *mellitus* é uma realidade vivenciada pelos diferentes estados brasileiros, reforçando a necessidade de melhor gestão nos cuidados às pessoas com diabetes *mellitus*, de políticas públicas efetivas, no âmbito da APS, para prevenção de complicações nos pés, e de profissionais com habilidades e competências para prevenção e tratamento do pé diabético.

No Canadá, programa de saúde, com mudanças na prática de cuidado com os pés em pessoas com diabetes *mellitus* e foco na triagem, avaliação e encaminhamento, contava com cuidados primários, domiciliares, de emergência e assistência especializada. Foram instituídas a organização dos cuidados, a disponibilização de ferramentas para rastreamento do pé

diabético, guias, diretrizes e *kits* de instrumentais aos profissionais de saúde e cartilhas educativas acerca dos problemas nos pés às pessoas com diabetes *mellitus*. Esse modelo de cuidados permitiu treinamento, maior conscientização dos profissionais em realizar a triagem adequada dos pés nas pessoas com diabetes *mellitus* na APS e facilitou a captação precoce das complicações clínicas, reduzindo os custos e as complicações nos pés (CHAN *et al*., 2020).

2.2 Tecnologias educativas acerca do pé diabético para enfermeiros da Atenção Primária à Saúde

A educação em enfermagem visa treinar enfermeiros competentes com conhecimentos e habilidades necessárias para fornecer cuidados de enfermagem de qualidade, manter e promover a saúde. Assim, numerosos fatores influenciam o profissionalismo da enfermagem, como a experiência clínica, a competência, o desenvolvimento profissional, a ética, os valores humanos e a qualidade no atendimento ao paciente. No cuidado holístico, o enfermeiro promove a integralidade do cuidado, melhorando a relação enfermeiro-paciente, a identificação precoce dos problemas e a satisfação do paciente. Nesse sentido, as tecnologias educativas acerca do pé diabético são aliadas nesse processo de promoção do cuidado integral (NAYERI *et al*., 2020).

Nos Estados Unidos, a implementação do modelo de cuidados com maior autonomia e qualificação do enfermeiro reduziu as complicações nos pés em pessoas com diabetes *mellitus* em condados rurais. Com essa prática, houve 219,4 menos desbridamentos nos pés para 10 mil pessoas. As clínicas de saúde rurais e as instalações da enfermagem qualificada apresentaram associação com a redução do desbridamento. Dessa forma, evidencia-se que a enfermagem qualificada e os serviços estruturados podem ser a solução eficaz para prevenir complicações nos pés em pessoas com diabetes *mellitus* (HUGHES; FILAR; MITCHELL, 2021).

Estudo metodológico, que construiu e validou aplicativo móvel para o cuidado de úlcera diabética, constatou que esse dispositivo auxiliou os enfermeiros no processo de tomada de decisão na prática clínica. Essa tecnologia móvel, que abordou o conceito, a avaliação, as recomendações clínicas e o tratamento da úlcera diabética, é uma proposta didática interativa que possibilita o julgamento clínico e a qualificação do enfermeiro, repercutindo em uma assistência efetiva, diferenciada e fundamentada na prática baseada em evidências (COLODETTI *et al*., 2021).

A prevenção do pé diabético envolve monitorização frequente e sensibilização da clientela a respeito da necessidade de mudanças no comportamento. Desse modo, a utilização

de tecnologias educacionais na prática do enfermeiro, como a criação de multimídia em plataforma móvel, pode ser eficaz no controle do diabetes *mellitus*, estimulando a promoção de cuidados com os pés, o que pode resultar na diminuição de custos com amputações e na prevenção de complicações (MARQUES *et al*., 2021).

Estudo descritivo, que avaliou a usabilidade de um aplicativo móvel sobre autocuidado do pé diabético, ressalta a importância de enfocar, nessa tecnologia educativa, as necessidades do usuário e de seguir as boas práticas clínicas. Ao propiciar o empoderamento, a utilização da tecnologia em saúde móvel poderá melhorar a eficiência e a eficácia dos cuidados clínicos prestados por enfermeiros, visando a corresponsabilização na assistência e o aumento da qualidade de vida e saúde das pessoas com diabetes *mellitus* (MARQUES *et al*., 2020).

Na Arábia Saudita, observou-se que o conhecimento do enfermeiro interferiu positivamente na educação do paciente, pois metade dos que receberam orientação acerca do cuidado com os pés não desenvolveram neuropatia diabética a longo prazo. Além disso, houve relação positiva moderada significativa entre o escore total do conhecimento e o escore total da prática dos enfermeiros em relação às complicações do pé diabético, o que reforça a importância dos treinamentos periódicos de enfermagem, das tecnologias para educação em saúde e do embasamento profissional em diretrizes ou protocolos para assistência às pessoas com diabetes *mellitus* na APS (ABDULLAH; SENANY; AL-OTHEIMIN, 2017).

2.3 Ambiente Virtual de Aprendizagem como estratégia para educação continuada de enfermeiros da Atenção Primária à Saúde

As atividades ofertadas pela *web* para aprendizagem são diversificadas, a exemplo dos materiais de autoinstrução e videoconferências em tempo real. Algumas atividades na *web* não apresentam interação entre as pessoas, enquanto outras exigem interação constante. Além do mais, existem atividades assíncronas, cujo acesso é no momento que a pessoa desejar, e atividades síncronas, aquelas realizadas em tempo real em que todos os participantes acessam o ambiente virtual ao mesmo tempo. O AVA é utilizado para disponibilizar os conteúdos dos cursos e promover a interação entre os participantes, por isso é a parte visível das TICs que possibilita o desenvolvimento da EaD (COELHO; TEDESCO, 2017).

O AVA consiste em um sistema computacional com funcionalidades e ferramentas que permitem a construção do processo de ensino-aprendizagem de forma interativa e *on-line*, com acesso mediante navegadores da internet ou redes locais. Esse ambiente colaborativo do AVA integra tecnologia e diversos objetos virtuais de aprendizagem, os quais são digitais de tamanho

limitado que podem ser reutilizados nas estratégias pedagógicas, como imagens, jogos, vídeos e sites (SALVADOR *et al*., 2017).

No intuito de colaborar com a gestão do cuidado com os pés, pesquisa de produção de tecnologia desenvolveu e validou um curso, na modalidade a distância, utilizando AVA, estruturado com material didático, vídeos, fóruns e questionários. As situações de aprendizagem foram construídas com textos e vídeo demonstrativo do exame físico dos pés. Os juízes consideraram essa tecnologia educacional digital adequada e válida para atualização, qualificação e capacitação a distância de enfermeiros que atuam na APS (SANTIAGO *et al*., 2021).

Os Cursos Massivos, Abertos e *On-line* (MOOCs) são atividades educativas em ambientes virtuais que podem ser utilizados tanto como apoio ao ensino presencial quanto para a educação permanente dos profissionais da saúde. Essa modalidade de ambiente virtual teve boa adesão por parte dos enfermeiros, os quais apreciaram os textos de apoio, a possibilidade de flexibilização das atividades, devido ser *on-line*, e a oportunidade de revisão das aulas, já que os materiais ficavam disponíveis na plataforma (PARULLA *et al*., 2020).

O ensino contemporâneo tem a possibilidade de integrar vários recursos tecnológicos, como simuladores e internet, que podem facilitar a interface comunicativa e contribuir para aquisição da aprendizagem. Nesse sentido, o ensino *on-line* ou *e-learning,* que utiliza a internet e recursos pedagógicos ilustrados, a exemplo de vídeos, animações, gamificação, questionários interativos, avaliação de aproveitamento e tutoria para suporte, permite a flexibilização de horários, maior acessibilidade e mobilidade, formação individualizada, possibilita rever as aulas várias vezes e garante autonomia ao aluno. Todavia, essa modalidade de ensino exige do aluno mais motivação para reduzir a procrastinação (POLASSI *et al*., 2018).

O enfermeiro é fundamental para garantir a universalidade no cuidado, por isso requer construção colaborativa do conhecimento. Assim, as potencialidades tecnológicas, evidenciadas com ensino emergencial a distância na pandemia COVID-19, devem ser empregadas, por meio de ferramentas acessíveis e equânimes, para a formação integral do profissional de enfermagem (SILVA *et al*., 2021). Os AVAs impactaram os paradigmas da educação tradicional, pois propiciaram novas formas de ensinar e aprender. Na área da saúde, a possibilidade de simulações práticas virtuais se configura como recurso importante no desenvolvimento de habilidades para a capacitação profissional (GARCIA; CARVALHO JUNIOR, 2015).

Em Minas Gerais, 52% dos enfermeiros que atuavam na APS concordaram totalmente que os treinamentos realizados na modalidade EaD permitem a formação continuada do profissional de enfermagem. Além disso, 93% dos enfermeiros informaram que tinham acesso ao computador e à

internet em casa e 48% relataram que estudavam uma vez por semana, demostrando que a educação continuada nessa modalidade é favorável a esses profissionais, por apresentar elevada acessibilidade e permitir maior flexibilidade (RAGGI *et al*., 2019).

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Teoria da Aprendizagem Significativa: abordagem conceitual

A Teoria da Aprendizagem Significativa foi proposta pelo psicólogo da educação estadunidense David Ausubel, na década de 60, na obra intitulada *The Psychology of Meaningful Verbal Learning.* O teórico conceitua aprendizagem significativa como o processo em que as informações novas se associam a outras especificamente importantes existentes na estrutura cognitiva da pessoa. Essa aprendizagem ocorre quando ideias expressas simbolicamente interagem, de forma substantiva e não arbitrária, com aquilo que o aprendiz já sabe (AUSUBEL, 1963).

Nesse sentido, a expressão substantiva significa que as ideias captadas devem fazer sentido para o aprendiz e contribua para a construção de novos conhecimentos. O termo não arbitrário refere que não é qualquer ideia prévia que será significativa ao discente, mas sim aquela que, de fato, é importante naquele determinado contexto de aprendizagem (MOREIRA, 2011).

Segundo Ausubel (2003), as informações armazenadas no cérebro humano são organizadas na forma de hierarquia conceitual, em que os elementos mais específicos do conhecimento são interligados aos conceitos mais gerais e inclusivos. Compreende-se que a estrutura cognitiva é dinâmica, pois, conforme a aprendizagem significativa ocorre, o conhecimento prévio ou específico é desenvolvido, elaborado e diferenciado pelas interações com os novos conhecimentos. Dessa forma, os conceitos mais específicos, em decorrência dessa dinamicidade, podem ser tornar inclusivos em outras situações de aprendizagem.

A Teoria da Aprendizagem Significativa é uma estratégia promissora para o ensino formal, pois parte dos conhecimentos prévios relevantes, denominados de *subsunçores* por Ausubel. Nessa perspectiva, um *subsunçor*, mediante interações sucessivas, adquire novos significados, diferencia-se e pode ser capaz de ancorar novas aprendizagens significativas (AUSUBEL, 1963; MOREIRA, 2014). Portanto, percebe-se que esse aporte teórico pode auxiliar na estruturação metodológica de capacitações profissionais, já que o conhecimento prévio, desenvolvido pela formação e a prática profissional, é o norteador, o que pode dinamizar e otimizar o processo de ensino-aprendizagem.

O conhecimento é resultado significativo de um processo psicológico cognitivo, denominado de saber, que contempla a interação entre as ideias culturalmente significativas, as ideias ancoradas importantes e o mecanismo mental do discente. É por meio desse processo de

interação de ideias que as pessoas aprendem de forma significativa, adquirindo ou retendo conhecimentos (AUSUBEL, 2003).

A aprendizagem é influenciada por fatores interpessoais e situacionais, a exemplo dos aspectos cognitivos, afetivos-sociais e culturais, que juntos produzem reações emocionais pessoais. Nesse pressuposto, o processo de ensino-aprendizagem deve despertar a motivação no discente para que permita o esforço cognitivo, no intuito de propiciar a compreensão do conhecimento, o armazenamento, a ordenação e a organização da aprendizagem na estrutura cognitiva. Portanto, é necessário que o discente tenha a intenção de aprender, esteja concentrado e atento para que ocorra a aprendizagem significativa (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; AUSUBEL, 2003).

A Teoria da Aprendizagem Significativa contribuiu com a organização didática e as práticas pedagógicas. No processo de aprendizagem, deve-se considerar numerosos fatores, como a idade, a capacidade intelectual e mental e as condições socioculturais. É necessário compreender que a aprendizagem é contínua e o discente deve ser ativo nesse processo. Os materiais didáticos precisam ser integradores, com objetivo de facilitar a compreensão. Na organização sequencial dos conteúdos, os conceitos gerais devem ser abordados antes dos específicos. Além disso, o docente deve se antecipar diante das lacunas que dificultam o processo de ensino-aprendizagem, por meio de estratégias ou organizadores prévios (PUHL; MULLER; LIMA, 2020).

Conforme a Teoria da Aprendizagem Significativa, o professor tem a função de planejar situações didáticas que permitam a ação cognitiva no discente, a partir da interação e relação do conhecimento novo com os já existentes, de maneira não arbitrária e substantiva. Dessa forma, as estratégias didáticas não devem considerar apenas os conhecimentos prévios, mas também o nível de desenvolvimento cognitivo do discente, uma vez que a construção de significados no processo de aprendizagem depende do conhecimento prévio, do meio sociocultural e do estágio cognitivo do discente (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; AUSUBEL, 2003).

A aprendizagem significativa é aquela que o discente retém o conhecimento e, quando há esquecimento, o conteúdo é facilmente resgatado ao ser estudado novamente (AUSUBEL, 2003). A Enfermagem ainda possui paradigmas do ensino tradicional, porém vem incorporando novas maneiras de pensar, agir e educar. Nesse contexto, a compreensão e aplicação de teorias por docentes e enfermeiros assistenciais, como a Teoria da Aprendizagem Significativa, respalda as ações de ensino-aprendizagem, a fim de melhorar a qualidade do ensino, da pesquisa e, consequentemente, da assistência prestada (AGRA *et al*., 2019).

3.2 Ambiente Virtual de Aprendizagem na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa

O docente, ao ensinar, precisa investigar os conhecimentos prévios dos discente para direcionar a elaboração do material didático, no intuito de deixá-lo atrativo e interessante para que seja potencialmente significativo (AUSUBEL, 2003). Assim, a utilização das mídias digitais pode facilitar esse processo de ensino-aprendizagem, por meio das metodologias ativas, tendo em vista os numerosos recursos disponíveis, como vídeos e *podcasts* (REHFELDT; SILVA, 2019).

As metodologias ativas de ensino visam a horizontalização no processo de aprendizagem, tendo o docente como facilitador e o discente protagonista. O aprendizado significativo, por meio dessas tecnologias, ocorre a partir organizadores prévios, que permitem a transformação e ressignificação do saber em conhecimentos novos. Desse modo, estratégias inovadoras, a exemplo do ensino baseado em jogos e ciclo de discussão de problemas, podem dinamizar o processo de aprendizagem na área da saúde (PEREIRA *et al*., 2021).

Diante da necessidade de oferecer dinamicidade no processo de ensino-aprendizagem, por meio de recursos pedagógicos que permitam o discente experimentar, testar e reelaborar o conhecimento adquirido, foram desenvolvidos, na EaD, os AVAs. Entretanto, é necessário que o *design*, os recursos e o conteúdo dos AVAs sejam didáticos, atrativos e repletos de significações, além de serem personalizados, conforme as individualidades dos discentes, para que exista a eficiência na aprendizagem (ROLIM; SCARAMUZZA, 2016).

Em relação aos AVAs, o *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (*Moodle*) é uma plataforma colaborativa para gestão da aprendizagem, sendo criada por Martin Dougiamas. A plataforma *Moodle* conta com ferramentas interativas, como *wiki*, *chat*, fóruns de discussão e diários; conteúdo instrucional, a exemplo de materiais disponíveis em páginas de simples texto e em HTML; possibilita o acesso a arquivos em qualquer formato, a livros eletrônicos, glossário e perguntas frequentes. Além disso, essa plataforma disponibiliza questionários, tarefas e exercícios. Esses recursos e ferramentas contribuem para otimizar a aprendizagem de forma inovadora e colaborativa (FIASCA *et al*., 2018).

O *Moodle* é uma plataforma de aprendizagem robusta, segura e integrada para educadores, discentes e administradores, que permite construir AVAs personalizados. Essa plataforma foi desenvolvida a partir da pedagogia construcionista social, possui cerca de 213 milhões de usuários no mundo, além de contar com interface simples e funcionalidade de arrastar e soltar, o que facilita a usabilidade e a aprendizagem (MOODLE, 2021).

Estudo misto, que avaliou o ensino-aprendizagem de graduandos e profissionais de enfermagem sobre a Classificação Internacional para a Prática de Enfermagem (CIPE®), a partir de um curso na Plataforma *Moodle*, constatou que 70,6% dos participantes qualificaram como muito alto o grau de conhecimento adquirido e 92,2% afirmaram que gostariam de utilizar o AVA em outros cursos e disciplinas. Ademais, destacaram que os lembretes sobre os prazos de realização das atividades, a flexibilidade, o apoio tutorial, a disponibilidade de registros e a disponibilização do material na plataforma foram estratégias que facilitaram o processo de aprendizagem e a aquisição do conhecimento (AVELINO *et al*., 2017).

4 MÉTODO

4.1 Tipo de estudo

Estudo desenvolvido em duas etapas: a primeira consistiu na construção de uma revisão sistemática e metanálise e a segunda em um estudo metodológico. Assim, cada etapa forneceu subsídios para responder à questão de pesquisa, além de confirmar ou refutar a hipótese do estudo.

4.2 Etapa 1: revisão sistemática e metanálise

4.2.1 Tipo de estudo

Trata-se de uma revisão sistemática e metanálise elaborada, segundo as recomendações da colaboração *Cochrane*, a partir das seguintes etapas: 1) elaboração e registro do protocolo da revisão sistemática; 2) delimitação da questão norteadora; 3) definição dos critérios de elegibilidade; 4) busca e seleção dos estudos; 5) coleta de dados; e 6) síntese e apresentação dos resultados da revisão sistemática (HIGGINS; THOMAS, 2019). As diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols (PRISMA)* foram adotadas para redigir o relatório da revisão sistemática e metanálise (PAGE *et al*., 2021).

O protocolo da revisão foi registrado no *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO), sob o número de registro CRD42021287241 (NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH RESEARCH, 2021).

4.2.2 Local

A revisão sistemática e metanálise foi conduzida em Teresina, capital do Piauí, Brasil.

4.2.3 Período

A realização da revisão sistemática e metanálise ocorreu no período de janeiro a outubro de 2022.

4.2.4 Questão de pesquisa

A formulação da questão de pesquisa foi delimitada a partir do acrônimo PICOS (P: *Population* ou *Patients*; I: *Intervention*; C: *Comparison*; O: *Outcomes*; S: *Study design*), sendo P= População (pacientes com diabetes *mellitus*), I= Intervenção (tecnologias educativas); C= Comparação (grupo controle sem receber a intervenção por meio de tecnologias educativas ou recebendo cuidado usual), O= Resultados (redução da incidência de ulceração e de complicações da úlcera diabética) e S= Desenho do estudo (ensaios clínicos controlados randomizados) (METHLEY *et al*., 2014). No grupo comparação, o cuidado usual consistiu na rotina de assistência oferecida pelo serviço, como consulta, orientações verbais, exame cínico dos pés e uso de calçados terapêuticos. Consideraram-se como complicações da úlcera diabética o retardo no processo de cicatrização, a presença de infecção e a amputação em membros inferiores. Os resultados esperados consistiram na redução de ulceração e de amputação em membros inferiores, além da melhora na cicatrização da úlcera diabética. Desse modo, elaborou-se a seguinte questão norteadora: quais os efeitos das tecnologias educativas na prevenção e tratamento da úlcera diabética em pacientes com diabetes *mellitus*? Nessa perspectiva, contemplou-se como tratamento os cuidados na cicatrização da ulceração e a assistência às complicações relacionadas à úlcera diabética.

4.2.5 Critérios de elegibilidade

Foram incluídos ensaios clínicos controlados randomizados que avaliaram os efeitos da utilização de tecnologias educativas na prevenção e tratamento da úlcera diabética em pacientes com diabetes *mellitus*, sem delimitação temporal e de idioma. Os critérios de exclusão foram: trabalhos de conclusão de curso, monografias, capítulos de livros e aqueles que não respondessem à questão norteadora. Enfatiza-se que os ensaios clínicos controlados randomizados não costumam incluir a literatura cinzenta, isto é, aquela composta por trabalhos de conclusão de curso, monografias e capítulos de livros, representando um critério de exclusão no presente estudo.

4.2.6 Levantamento bibliográfico e estratégia de busca

Para o levantamento bibliográfico, foram consultados bases de dados, índice bibliográfico e biblioteca eletrônica, os quais foram: *Medical Literature Analysis and Retrieval*

System on-line (*MEDLINE* via *PubMed*®); *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature* (*CINAHL*-Ebsco); *Web of Science*™; *Scopus*; *Embase*; *Cochrane Central Register of Controlled Trials* (CENTRAL *Cochrane*); Base de Dados em Enfermagem (BDENF); e índice bibliográfico Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS); e biblioteca *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). As buscas foram feitas no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por meio do acesso Comunidade Acadêmica Federada (CAFe) da Universidade Federal do Piauí.

As estratégias de busca foram elaboradas mediante combinação de descritores controlados e palavras-chave, utilizando os operadores booleanos "*OR*" e "*AND*", conforme as particularidades de cada base, índice ou biblioteca. Nesse sentido, o vocabulário controlado *Medical Subject Headings (MeSH)* foi consultado para selecionar os termos de busca nas bases de dados *MEDLINE* via *PubMed*®, *Web of Science*™, *Scopus e* CENTRAL *Cochrane*. Nas outras bases de dados, índice bibliográfico e biblioteca eletrônica, as estratégias de busca empregadas foram semelhantes, sendo que o vocabulário controlado *CINAHL Subject Headings* foi empregado na *CINAHL*-Ebsco, o *Emtree* na *Embase* e os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) na BDENF, LILACS e SciELO. As palavras-chave foram selecionadas a partir das sugestões dos vocabulários controlados e de leitura prévia minuciosa sobre a temática.

No intuito de contemplar a literatura cinzenta, foram realizadas buscas secundárias nas seguintes fontes: sites de registros de ensaios clínicos, como o ClinicalTrials.gov (*National Institutes of Health, NIH, USA*) e *The Brazilian Clinical Trials Registry* (via Plataforma ReBEC), catálogo de teses e dissertações da CAPES, portal da biblioteca digital de teses e dissertações da Universidade de São Paulo (USP) e *DART-Europe E-Theses* Portal. Além disso, a lista de referências finais dos ensaios clínicos controlados randomizados incluídos foi analisada manualmente, visando encontrar estudos importantes a serem adicionados. A sintaxe das buscas está descrita no Quadro 1.

Quadro 1 - Descritores controlados, palavras-chave e expressões de buscas utilizadas para recuperação dos estudos. Teresina, Piauí, Brasil, 2022. (continua)

MeSH		
P	DC	diabetes *mellitus*
	PC	Diabetes
I	DC	*educational technology, multimedia, health education, education, distance, communications media, audiovisual aids, teaching materials*

(continua)

MeSH		
	PC	*instructional technology, educational intervention, instructional film and video*
C	-	-
O	DC	*foot ulcer, diabetic foot*
	PC	*plantar ulcer, foot ulceration, foot ulcer diabetic*
S	DC	*clinical trial [Publication Type], controlled clinical trial [Publication Type], randomized controlled trial"[Publication Type]*
	PC	*clinical trial, controlled clinical trial, randomized controlled trial*
Expressão de busca *MEDLINE* via *PubMed* 31.03.2022		((((("diabetes mellitus"[MeSH Terms]) OR ("diabetes"[All Fields])) AND ((((((((("educational technology"[MeSH Terms]) OR ("instructional technology"[All Fields])) OR ("multimedia"[MeSH Terms])) OR ("health education"[MeSH Terms])) OR ("educational intervention"[All Fields])) OR ("education, distance"[MeSH Terms])) OR ("communications media"[MeSH Terms])) OR ("instructional film and video"[All Fields])) OR ("audiovisual aids"[MeSH Terms])) OR ("teaching materials"[MeSH Terms]))) AND (((((("foot ulcer"[MeSH Terms]) OR ("plantar ulcer"[All Fields])) OR ("diabetic foot"[MeSH Terms])) OR ("foot ulceration"[All Fields])) OR ("foot ulcer diabetic"[All Fields]))) AND ((((((("clinical trial"[Publication Type]) OR ("clinical trial"[All Fields])) OR ("controlled clinical trial"[Publication Type])) OR ("controlled clinical trial"[All Fields])) OR ("randomized controlled trial"[Publication Type])) OR ("randomized controlled trial"[All Fields]))
Expressão de busca *Web of Science* 31.03.2022		(TS=("diabetes mellitus") OR TS=(diabetes)) AND (TS=("educational technology") OR TS=("instructional technology") OR TS=(multimedia) OR TS=("health education") OR TS=("educational intervention") OR TS=("education, distance") OR TS=("communications media") OR TS=("instructional film and video") OR TS=("audiovisual aids") OR TS=("teaching materials")) AND (TS=("foot ulcer") OR TS=("plantar ulcer") OR TS=("diabetic foot") OR TS=("foot ulceration") OR TS=("foot ulcer diabetic")) AND (TS=("clinical trial") OR TS=("controlled clinical trial") OR TS=("randomized controlled trial"))

(continua)

MeSH		
Expressão de busca *Scopus* 31.03.2022		((TITLE-ABS-KEY("diabetes mellitus") OR TITLE-ABS-KEY(diabetes))) AND ((TITLE-ABS-KEY("educational technology") OR TITLE-ABS-KEY("instructional technology") OR TITLE-ABS-KEY(multimedia) OR TITLE-ABS-KEY("health education") OR TITLE-ABS-KEY("educational intervention") OR TITLE-ABS-KEY("education, distance") OR TITLE-ABS-KEY("communications media") OR TITLE-ABS-KEY("instructional film and video") OR TITLE-ABS-KEY("audiovisual aids") OR TITLE-ABS-KEY("teaching materials"))) AND ((TITLE-ABS-KEY("foot ulcer") OR TITLE-ABS-KEY("plantar ulcer") OR TITLE-ABS-KEY("diabetic foot") OR TITLE-ABS-KEY("foot ulceration") OR TITLE-ABS-KEY("foot ulcer diabetic"))) AND ((TITLE-ABS-KEY("clinical trial") OR TITLE-ABS-KEY("controlled clinical trial") OR TITLE-ABS-KEY("randomized controlled trial")))
Expressão de busca CENTRAL *Cochrane* 31.03.2022		(("diabetes mellitus") OR (diabetes)) AND (("educational technology") OR ("instructional technology") OR (multimedia) OR ("health education") OR ("educational intervention") OR ("education, distance") OR ("communications media") OR ("instructional film and video") OR ("audiovisual aids") OR ("teaching materials")) AND (("foot ulcer") OR ("plantar ulcer") OR ("diabetic foot") OR ("foot ulceration") OR ("foot ulcer diabetic")) AND (("clinical trial") OR ("controlled clinical trial") OR ("randomized controlled trial"))
CINAHL Subject Headings		
P	DC	Diabetes *Mellitus*
	PC	Diabetes *Mellitus*, Diabetes
I	DC	*Educational Technology, Multimedia, educational intervention, Communications Media, Teaching Materials, teaching materials*
	PC	*educational technology, instructional technology, multimedia, education, distance, communications media, instructional film and vídeo, audiovisual aids, teaching materials*
C	-	-
O	DC	*Foot Ulcer, Diabetic Foot*
	PC	*Foot Ulcer, Plantar Ulcer, Diabetic Foot, Foot Ulceration, Foot Ulcer Diabetic*

(continua)

CINAHL Subject Headings		
S	DC	*Clinical Trials, Randomized Controlled Trials*
	PC	*Clinical Trials, controlled clinical trial, randomized controlled trial*
Expressão de busca *CINAHL* 31.03.2022		((MH "Diabetes Mellitus") OR "diabetes mellitus" OR "diabetes") AND ((MH "Educational Technology") OR "educational technology" OR "instructional technology" OR (MH "Multimedia") OR "multimedia" OR "educational intervention" OR "education, distance" OR (MH "Communications Media") OR "communications media" OR ""instructional film and video"" OR "audiovisual aids" OR (MH "Teaching Materials") OR "teaching materials") AND ((MH "Foot Ulcer") OR "foot ulcer" OR "plantar ulcer" OR (MH "Diabetic Foot") OR "diabetic foot" OR "foot ulceration" OR "foot ulcer diabetic") AND ((MH "Clinical Trials") OR "clinical trial" OR "controlled clinical trial" OR (MH "Randomized Controlled Trials") OR "randomized controlled trial")
Emtree		
P	DC	diabetes *mellitus*
	PC	diabetes, diabetes *mellitus*, *diabetic*
I	DC	*educational technology, multimedia, health education, educational intervention, audiovisual aid*
	PC	*educational technology, technology, educational, instructional technology, education, health, health education, education, distance, communications media, instructional film and vídeo, teaching materials*
C	-	-
O	DC	*'foot ulcer', 'ulcer, foot', 'plantar ulcer', 'diabetic foot'*
	PC	*'foot ulcer', 'plantar ulcer', 'diabetic feet', 'diabetic foot', 'diabetic foot syndrome', 'diabetic foot ulcer', 'foot ulcer, diabetic'*
S	DC	*'clinical trial', 'controlled clinical trial', 'clinical trial, controlled', 'randomized controlled trial'*
	PC	*'clinical trial', 'trial, clinical', 'clinical trial, controlled', 'controlled clinical comparison', 'controlled clinical experiment', 'controlled clinical study', 'controlled clinical trial', 'controlled trial, randomized', 'randomised controlled study', 'randomised controlled trial', 'randomized*

(continua)

Emtree		
		controlled study', 'randomized controlled trial', 'trial, randomized controlled' randomized', 'randomised controlled study', 'randomised controlled trial', 'randomized controlled study', 'randomized controlled trial', 'trial, randomized controlled'
	PC	*'clinical trial', 'trial, clinical', 'clinical trial, controlled', 'controlled clinical comparison', 'controlled clinical experiment', 'controlled clinical study', 'controlled clinical trial', 'controlled trial, randomized', 'randomised controlled study', 'randomised controlled trial', 'randomized controlled study', 'randomized controlled trial', 'trial, randomized controlled'*
Expressão de busca *EMBASE* 31.03.2022		('diabetes mellitus'/mj OR 'diabetes' OR 'diabetes mellitus' OR 'diabetic') AND ('educational technology'/mj OR 'educational technology' OR 'technology, educational' OR 'instructional technology' OR 'multimedia'/mj OR 'health education'/mj OR 'education, health' OR 'health education' OR 'educational intervention'/mj OR 'education, distance' OR 'communications media' OR 'instructional film and vídeo' OR 'audiovisual aid'/mj OR 'teaching materials') AND ('foot ulcer'/mj OR 'foot ulcer' OR 'ulcer, foot' OR 'plantar ulcer'/mj OR 'plantar ulcer' OR 'diabetic foot'/mj OR 'diabetic feet' OR 'diabetic foot' OR 'diabetic foot syndrome' OR 'diabetic foot ulcer' OR 'foot ulcer, diabetic') AND ('clinical trial'/mj OR 'clinical trial' OR 'trial, clinical' OR 'controlled clinical trial'/mj OR 'clinical trial, controlled' OR 'controlled clinical comparison' OR 'controlled clinical experiment' OR 'controlled clinical study' OR 'controlled clinical trial' OR 'randomized controlled trial'/exp OR 'controlled trial, randomized' OR 'randomised controlled study' OR 'randomised controlled trial' OR 'randomized controlled study' OR 'randomized controlled trial' OR 'trial, randomized controlled')
DeCS		
P	DC	Diabetes *Mellitus*
	PC	Diabetes

(continua)

DeCS		
I	DC	Tecnologia Educacional, Multimídia, Educação em Saúde, Educação a Distância, Meios de Comunicação, Filme e Vídeo Educativo, Recursos Audiovisuais, Materiais de Ensino
	PC	Tecnologia Instrucional, Educação de Pacientes, Intervenção Educativa
C	-	-
O	DC	Úlcera do Pé, Pé Diabético
	PC	Úlcera Plantar, Úlcera Diabética do Pé
S	DC	Ensaio Clínico Controlado, Ensaio Clínico Controlado Aleatório
	PC	Ensaio Clínico Controlado Randomizado
Expressão de busca LILACS e BDENF (via BVS) 31.03.2022		((mh:("Diabetes Mellitus")) OR (Diabetes)) AND ((mh:("Tecnologia Educacional")) OR ("Tecnologia Instrucional") OR ("Educação de Pacientes") OR ("Intervenção Educativa") OR (mh:(Multimídia)) OR (mh:("Educação em Saúde")) OR (mh:("Educação a Distância")) OR (mh:("Meios de Comunicação")) OR (mh:("Filme e Vídeo Educativo")) OR (mh:("Recursos Audiovisuais")) OR (mh:("Materiais de Ensino"))) AND ((mh:("Úlcera do Pé")) OR ("Úlcera Plantar") OR (mh:("Pé Diabético")) OR ("Úlcera Diabética do Pé")) AND ((mh:("Ensaio Clínico")) OR (mh:("Ensaio Clínico Controlado")) OR (mh:("Ensaio Clínico Controlado Aleatório")) OR ("Ensaio Clínico Controlado Randomizado"))
Expressão de busca Scielo 31.03.2022		(("Diabetes Mellitus") OR (Diabetes)) AND (("Tecnologia Educacional") OR ("Tecnologia Instrucional") OR ("Educação de Pacientes") OR ("Intervenção Educativa") OR (Multimídia) OR ("Educação em Saúde") OR ("Educação a Distância") OR ("Meios de Comunicação") OR ("Filme e Vídeo Educativo") OR ("Recursos Audiovisuais") OR ("Materiais de Ensino")) AND (("Úlcera do Pé") OR ("Úlcera Plantar") OR ("Pé Diabético") OR ("Úlcera Diabética do Pé")) AND (("Ensaio Clínico") OR ("Ensaio Clínico Controlado") OR ("Ensaio Clínico Controlado Aleatório") OR ("Ensaio Clínico Controlado Randomizado"))
ClinicalTrials.gov e DART-Europe 31.03.2022		"*foot ulcer" "diabetic foot"*
The Brazilian Clinical Trials Registry 31.03.2022		*Diabetic foot*

(conclusão)

Catálogo de teses e dissertações da CAPES 02.05.2022	“diabetes” and "tecnologia educacional" and "pé diabético" and "ensaio clínico"
Biblioteca digital de teses e dissertações da USP 04.05.2022	pé diabético

Fonte: elaborado pelo autor.
Legenda: DC (Descritor controlado) e PC (Palavra-chave).

A seleção dos estudos foi desenvolvida, inicialmente, por dois revisores, de forma independente e às cegas, seguindo as etapas do fluxograma *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020 statement*: identificação, triagem e inclusão (PAGE *et al*., 2021). O primeiro momento consistiu na leitura do título e do resumo. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram elegíveis os estudos para a próxima etapa, que consistiu na leitura do texto na íntegra. Novamente, foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão para se chegar à amostra da revisão. Ressalta-se que, na seleção, houve discordância entre os dois revisores em relação à inclusão de 12 estudos, por isso um terceiro revisor foi acionado nessa etapa.

Em seguida, foi realizada a busca manual feita pelas referências dos estudos incluídos. O aplicativo *Rayyan* foi utilizado para armazenar, organizar, remover duplicatas e selecionar, às cegas, os estudos (OUZZANI *et al*., 2016). Ressalta-se que a versão utilizada do aplicativo *Rayyan* foi a gratuita. Além disso, a equipe de revisores realizou um treinamento prévio para aprender a usar essa ferramenta na seleção dos estudos. As buscas e a seleção dos estudos foram realizadas no período de janeiro a maio de 2022.

4.2.7 Coleta de dados

A extração dos dados foi obtida, utilizando-se formulário construído pelos autores desta revisão, contendo os seguintes itens: autores; título do estudo; ano de publicação; local de realização do estudo; população e amostra; informações acerca do método; randomização; cegamento; análise estatística; tempo de seguimento; tipo e classificação da tecnologia educativa; grupo intervenção; grupo controle; principais resultados; e conclusão. A coleta de dados foi realizada por dois revisores, de forma independente, nos meses de junho a agosto de 2022. Em relação aos itens e/ou informações divergentes, foram agendadas reuniões entre os revisores para discussão e resolução dos aspectos discordantes até o consenso.

4.2.8 Tratamento e análise dos dados

Para avaliar o risco de viés dos ensaios clínicos controlados randomizados, utilizou-se a ferramenta *Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials* (RoB 2), proposta pela colaboração *Cochrane*, que possui cinco domínios: viés resultante do processo de randomização; viés devido aos desvios das intervenções designadas; viés da falta de dados do resultado; viés na mensuração dos resultados; e viés na seleção do resultado relatado (HIGGINS *et al*., 2022). Essa avaliação foi feita por dois revisores, de forma independente. As dúvidas foram discutidas nas reuniões, buscando o consenso.

A síntese dos resultados foi realizada de forma descritiva e mediante metanálise. Desse modo, os ensaios clínicos controlados randomizados, na realização das metanálises, foram agrupados em incidência da úlcera diabética e de amputação em membros inferiores. O modelo de análise da metanálise empregado foi o efeito randômico, o qual foi realizado com utilização do *software Review Manager* (RevMan), versão 5.3, da colaboração *Cochrane*.

A avaliação de qualidade da evidência foi elaborada segundo o *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation Working Group* (GRADE) (SCHÜNEMANN *et al*., 2013). A avaliação foi feita para cada desfecho analisado. Na metanálise, os desfechos avaliados foram as incidências de úlcera diabética e de amputação em membros inferiores ao uso de tecnologias educativas. A certeza da evidência pode ser avaliada em alta (confiança forte de que o verdadeiro efeito esteja próximo do estimado), moderada (confiança moderada no efeito estimado), baixa (confiança limitada na estimativa do efeito) e muito baixa (confiança muito limitada na estimativa do efeito). A avaliação da certeza da evidência foi realizada por meio do *software* GRADEpro (GRADE WORKING GROUP, 2022).

4.3 Etapa 2: estudo metodológico

4.3.1 Tipo de estudo

Estudo metodológico para construção e validação de intervenção educativa em AVA sobre prevenção e manejo do pé diabético para enfermeiros da APS. Enfatiza-se que os estudos metodológicos consistem em investigações acerca dos métodos de obtenção, organização e análise dos dados para a elaboração, validação de instrumentos e técnicas de pesquisa (POLIT; BECK, 2011).

4.3.2 Local e período do estudo

O estudo foi realizado em *Home Office* e no Departamento de Enfermagem da Universidade Federal do Piauí, no período de novembro de 2022 a abril de 2023.

4.3.3 Equipe de desenvolvedores e tutores da intervenção

A equipe de desenvolvimento de um curso a distância varia de dois a vinte pessoas (MOORE; KEARSLEY, 2013). Desse modo, a equipe de desenvolvedores contou com um profissional da área de análise e desenvolvimento de sistemas para produção e adaptação de materiais digitais, montagem e configuração do AVA e três enfermeiros conteudistas. Os tutores foram dois acadêmicos de Enfermagem da Universidade Federal do Piauí, os quais tiveram a função de auxiliar, mediar e supervisionar os participantes do estudo no AVA.

4.3.4 Construção da intervenção

A construção da intervenção em AVA seguiu as sete etapas recomendadas pelas Diretrizes Práticas para o Desenvolvimento de Intervenções Baseadas na *World Wide Web* adaptado de Chee *et al*. (2014): Etapa 1) Significado e eficácia da intervenção baseada na *web*; Etapa 2) Seleção do público-alvo; Etapa 3) Seleção de teoria para construção da intervenção baseada na *web;* Etapa 4) Determinação dos objetivos geral e específicos da intervenção baseada na *web*; Etapa 5) Decisão do conteúdo da intervenção baseada na *web*; Etapa 6) Escolha dos aspectos tecnológicos da intervenção baseada na *web*; e Etapa 7) Estratégias usadas para evitar desistências da intervenção baseada na *web.*

Nesse sentido, os enfermeiros da APS foram o público-alvo. A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel foi utilizada na construção da intervenção em AVA. Além disso, a taxonomia de Bloom foi empregada para construção dos objetivos educacionais, em que foram utilizados os domínios cognitivo e afetivo (BLOOM *et al*., 1956). O Quadro 2 apresenta os objetivos gerais e específicos de cada módulo da intervenção educativa sobre prevenção e manejo do pé diabético no AVA, segundo os domínios.

Quadro 2. Objetivos gerais e específicos de cada módulo da intervenção educativa sobre prevenção e manejo do pé diabético no AVA, segundo os domínios cognitivo e afetivo. Teresina, Piauí, Brasil, 2023. (continua)

Módulo	Domínio	Objetivo geral	Objetivos específicos
Módulo 1: Aspectos epidemiológicos do pé diabético, anatomia e biomecânica dos pés.	Domínio cognitivo	Compreender os aspectos epidemiológicos do pé diabético, a anatomia e a biomecânica dos pés.	Entender os impactos do pé diabético; Descrever os ossos e arcos que compõem os pés, a divisão clínica dos pés e as principais articulações dos pés.
Módulo 2: Fisiopatologia do pé diabético.	Domínio cognitivo	Descrever a fisiopatologia do pé diabético.	Definir pé diabético; Entender os mecanismos de ulceração nos pés em pessoas com diabetes *mellitus*; Diferenciar os tipos de pé diabético.
Módulo 3: Exame clínico dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e classificação do risco de ulceração.	Domínio cognitivo	Explicar a avaliação dos pés em pessoas com diabetes *mellitus.*	Compreender a anamnese e o exame físico dos pés; Assimilar a aplicação dos testes neurológicos não invasivos para rastreamento da perda da sensibilidade protetora; Entender a avaliação vascular não invasiva dos pés; Realizar a avaliação cutânea e musculoesquelética dos pés; Classificar o risco de ulceração nos pés de pessoas com diabetes *mellitus*.
Módulo 4: Educação em saúde para o autocuidado dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e tipos de calçados adequados.	Domínio cognitivo	Compreender a importância da educação em saúde para o autocuidado de pessoas com diabetes *mellitus* e os	Orientar as ações de autocuidado com os pés a serem realizadas pelas pessoas com diabetes *mellitus;*

(conclusão)

Módulo	Domínio	Objetivo geral	Objetivos específicos
		tipos de calçados adequados.	Indicar o tipo de calçado mais adequado à pessoa com diabetes *mellitus*.
	Domínio afetivo	Coordenar ações de autocuidado com os pés.	Acompanhar o desenvolvimento do autocuidado com os pés.
Módulo 5: Tratamento do pé diabético.	Domínio cognitivo	Compreender o tratamento do pé diabético.	Conhecer as soluções de limpeza no tratamento da úlcera diabética; Descrever os tipos de desbridamento utilizados no tratamento da úlcera diabética; Aplicar os cuidados com curativos e as terapias tópicas no tratamento da úlcera diabética.

Fonte: elaborado pelo autor.

O conteúdo da intervenção foi elaborado mediante revisão sistemática, diretrizes do consenso internacional de pé diabético e vivência prática dos pesquisadores conteudistas. Assim, a intervenção em AVA foi organizada em cinco módulos: 1) Aspectos epidemiológicos do pé diabético, anatomia e biomecânica dos pés; 2) Fisiopatologia do pé diabético; 3) Exame clínico dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e classificação do risco de ulceração; 4) Educação em saúde para o autocuidado dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e tipos de calçados adequados; e 5) Tratamento do pé diabético.

A edição e a apresentação dos textos foram realizadas a partir do *Software Word* e *Power Point*, os quais foram convertidos em exibição eletrônica. Em relação aos vídeos, na roteirização, foi elaborado um *Storyboard*, de acordo com os módulos propostos, e utilizado o *layout* do projeto da Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED), incentivado pelo Governo Federal no Brasil (AMARAL; OLIVEIRA; BARTHOLO, 2010). O *Storyboard* foi elaborado e revisado pelos integrantes da equipe de desenvolvedores da intervenção do AVA.

As videoaulas expositivas foram gravadas por meio da Plataforma Zoom e editadas no programa de edição de vídeos Shotcut. Além disso, as aulas práticas foram gravadas no

laboratório de Enfermagem da Universidade Federal do Piauí com auxílio de um *smartphone.* Em seguida, os vídeos das aulas práticas foram exportados para o programa MovP4 e convertidos para o formato MP4 e, posteriormente, foram editados no programa de edição de vídeos Shotcut.

Desse modo, foram inseridos no AVA guia de apresentação, tutorial, elementos multimídias, como ilustrações, videoaulas, slides das aulas em PDF, saiba mais, com conteúdos referentes a cada módulo, referências bibliográficas, fóruns e *quiz* para fixação da aprendizagem. A intervenção foi cadastrada em AVA do *Moodle*, que é uma plataforma projetada há mais de 10 anos e fornecida gratuitamente como *Software Open Source* (MOODLE, 2021).

Para reduzir a desistência, foi investido em comunicação clara, facilidade no manuseio da plataforma, cumprimento do cronograma, tutoriais e lembretes acerca das aulas a serem enviados por *e-mail* e aplicativo de mensagem *WhatsApp*.

4.3.5 Validação da intervenção em Ambiente Virtual de Aprendizagem

A validação foi realizada por equipe multiprofissional por meio de métodos preconizados para assegurar a efetividade do AVA, abordando os aspectos pedagógicos e relacionados à usabilidade (SALVADOR *et al.,* 2018).

4.3.5.1 Peritos

A partir de consulta ao currículo na Plataforma *Lattes*, foram selecionados peritos especialistas em Estomaterapia e Informática para validação pedagógica e de usabilidade da intervenção em AVA, respectivamente. A busca ocorreu da seguinte forma para os peritos em Estomaterapia: buscar currículo *Lattes* (busca simples), busca por assunto "Enfermagem em Estomaterapia", doutores e demais pesquisadores e nacionalidade brasileira. Em relação aos peritos em Informática, ocorreu desta maneira: buscar currículo *Lattes* (busca simples), busca por assunto "Informática" "Saúde" "Ambiente Virtual de Aprendizagem", doutores e demais pesquisadores e nacionalidade brasileira.

A população de peritos, a partir da busca, foi de 1.574, sendo 432 peritos de Enfermagem em Estomaterapia e 1.142 em Informática. O número de peritos para validação é variável na literatura. McGartland (2003) recomenda o mínimo de três e máximo de dez. Em contrapartida, Pasquali (2010) orienta de seis a vinte peritos. Neste estudo, foram requeridos

pelo menos três peritos de Enfermagem em Estomaterapia e três em Informática. Além disso, é recomendado que o número total de peritos de cada área seja ímpar, no intuito de prevenir possíveis empates nas opiniões (VIANA, 1982). Assim, a amostra mínima foi composta de 29 peritos de Enfermagem em Estomaterapia e cinco em Informática.

A seleção da amostra foi por conveniência e obedeceu aos critérios de Fehring (1987), sendo que para a inclusão o perito obteve, no mínimo, cinco pontos: titulação de mestre em Enfermagem ou Informática - quatro pontos; mestre com dissertação sobre pé diabético (Estomaterapia) e hipermídia/educação a distância (Informática) - dois pontos; pesquisa sobre pé diabético (Estomaterapia) e hipermídia/educação a distância (Informática) - três pontos; artigo publicado sobre pé diabético (Estomaterapia) e hipermídia/educação a distância (Informática) - dois pontos; doutor com tese sobre pé diabético (Estomaterapia) e hipermídia/educação a distância (Informática) - quatro pontos; atuação de pelo menos um ano em Estomaterapia e Informática - dois pontos; e certificado de especialização em Estomaterapia e Informática - um ponto.

4.3.5.2 Coleta de dados

Após o recrutamento via Plataforma *Lattes* e aplicação dos critérios de Fehring (1987), os peritos que atingiram pelos menos cinco pontos, receberam, por *e-mail* disponibilizado na Plataforma *Lattes* ou *WhatsApp*, a carta-convite para validar a intervenção em AVA. Ao aceitarem a participar da pesquisa, foram cadastrados na intervenção em AVA e receberam *login* de acesso e senha.

No final dos cinco módulos da intervenção, foi aplicado questionário para caracterização sociodemográfica e profissional dos peritos (APÊNDICE B).

A validação pedagógica, com peritos de Enfermagem em Estomaterapia, foi realizada com o instrumento *Learning Object Review Instrument* (LORI) elaborado por Nesbit, Belfer e Leacock (2002), traduzido e adaptado para o português (ALVAREZ, 2014) e utilizado nacional (VIEIRA; MORAES; ROSSATO, 2016; SANTIAGO *et al*., 2020; MONTEIRO, 2020) e internacionalmente (GONZALEZ; CEDENO, 2016). Possui nove parâmetros, pontuados de um a cinco, sendo que um corresponde à baixa adequação e cinco à alta adequação, abordando os seguintes aspectos: qualidade do conteúdo, alinhamento dos objetivos de aprendizagem, *feedback* e adaptação, motivação, concepção da apresentação, usabilidade interativa, acessibilidade e conformidade com os padrões (ANEXO A).

A validação de usabilidade, com peritos de Informática, ocorreu por meio do Guia para Análise do *Design* de Interface (GADI) adaptado por Monteiro (2020), que avalia a usabilidade do AVA, com base nos princípios de *Design*, Interação Humano-Computador (IHC) e Pedagogia. Esse instrumento foi desenvolvido por Portugal e Couto (2006) e possui 41 itens, divididos em sete categorias: *design* de interface, *layout* de tela, estilo de interação, ícones, tipografia, cores e recursos multimídia. O GADI apresenta quatro colunas: a primeira aborda recomendações, a segunda conta com tópicos inquiridos, local para o parecer e exemplo de análise do ambiente, a terceira elenca itens gradativos de avaliação, sendo A considerado adequado, B adequado com restrições, C neutro, D pouco adequado e E inadequado, a quarta destaca a referência a autores, segundo recomendação dos itens (ANEXO B).

Um prazo de 10 dias foi oferecido aos peritos para validarem a intervenção com os instrumentos supracitados, que foram disponibilizados, via *link* do *Google Forms*, por *e-mail* e *WhatsApp* dos peritos. A etapa de coleta de dados foi realizada no mês de abril de 2023.

4.3.5.3 Variáveis

As variáveis deste estudo foram independentes, classificadas em variáveis sociodemográficas e profissionais (idade, sexo, situação conjugal, renda mensal, estado da federação que reside, titulação, profissão, participação em evento científico, tempo de experiência profissional, número de artigos publicados, participação de curso de atualização na modalidade EaD e experiência com o ensino remoto), pedagógicas (qualidade do conteúdo, alinhamento dos objetivos de aprendizagem, *feedback* e adaptação, motivação, concepção da apresentação, utilização interativa, acessibilidade e conformidade com os padrões) e de usabilidade (*design* de interface, *layout* de tela, estilo de interação, ícones, tipografia, *layout* de tabelas, cores e recursos multimídia).

4.3.5.4 Análise dos dados

Na análise qualitativa, as sugestões dos peritos foram analisadas de forma descritiva e acatadas, de acordo com a pertinência. Em relação à análise quantitativa, os dados foram tabulados no *Microsoft Excel* 2016, em digitação dupla, no intuito de corrigir erros e realizar a limpeza do banco de dados. Posteriormente, os dados foram processados no *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versão 22.0. Foram utilizadas estatísticas descritiva e inferencial.

Na descritiva, foram empregadas medidas de posição e variabilidade, para as variáveis numéricas, e frequência absoluta e percentual, para as categóricas. Na inferencial, o Percentual de Concordância foi utilizado, por meio da fórmula: PC= (número de peritos que concordam/número total de participantes) x 100 (TOPF, 1986). Enfatiza-se que, para a validade, a concordância mínima entre os peritos seja de 0,80 (DAVIS, 1992). O teste binomial também foi empregado para verificar a proporção de peritos que consideraram o item adequado, tendo como referência o valor igual ou superior a 80% para considerar o item adequado, caso o teste não apresentasse significância estatística (p>0,05).

4.3.5.5 Aspectos éticos

Este estudo obedeceu aos preceitos éticos das resoluções n° 466, de 2012, e n° 510, de 2016, do Conselho Nacional de Saúde, bem como às orientações para procedimentos em pesquisas com qualquer etapa em ambiente virtual da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (BRASIL, 2012; BRASIL, 2016b; BRASIL, 2021), sendo aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa da Fundação Municipal de Saúde de Teresina (ANEXO C) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Piauí, com parecer nº 5.179.989, de 2021 (ANEXO D).

Os peritos selecionados, segundo os critérios de Fehring (1987), foram convidados a participarem da pesquisa. O convite, por *e-mail* ou *WhatsApp,* foi realizado de forma individual, apresentando apenas um remetente e um destinatário. Os peritos só responderam aos instrumentos de coleta de dados após ser apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE D) para sua anuência. Dessa forma, o consentimento foi previamente apresentado, em anexo, no *e-mail* do convite ou por *WhatsApp*, e disponibilizado um *link* do *Google Forms* com as seguintes opções de respostas: “li o TCLE e concordo em participar da pesquisa” e “não aceito participar da pesquisa”. Foi considerada anuência, quando o participante marcou a opção “li o TCLE e concordo em participar da pesquisa”. O participante deverá guardar uma cópia do TCLE em seus arquivos. Após o aceite, o perito recebeu, por *e-mail* ou *WhatsApp*, o acesso ao AVA.

Após a conclusão da coleta de dados, foi realizado *download* dos dados coletados para um dispositivo eletrônico local e apagado todo e qualquer registro da plataforma virtual. Da mesma forma ocorreu com os registros do consentimento livre e esclarecido. Esta pesquisa foi isenta de custos para o participante, cuja participação foi voluntária, não implicando em remuneração.

Em relação aos riscos, destaca-se o receio dos peritos em relação ao vazamento de dados na internet que possam identificá-los. No entanto, os pesquisadores mantiveram o sigilo da pesquisa e utilizaram códigos para que não exista essa identificação. O AVA também cumpriu os padrões de segurança e todos os peritos tiveram *login* e senha. O constrangimento e desconforto relacionados a possíveis dificuldades no manuseio do AVA do *Moodle*, plataforma em que foi desenvolvida a intervenção também são riscos. Para contorná-los foi realizada uma ambientação do AVA e disponibilizado tutorial totalmente a distância. Além do mais, foi resguardado o direito ao participante de não responder qualquer questão, sem necessidade de explicação ou justificativa para tal, podendo também se retirar da pesquisa a qualquer momento.

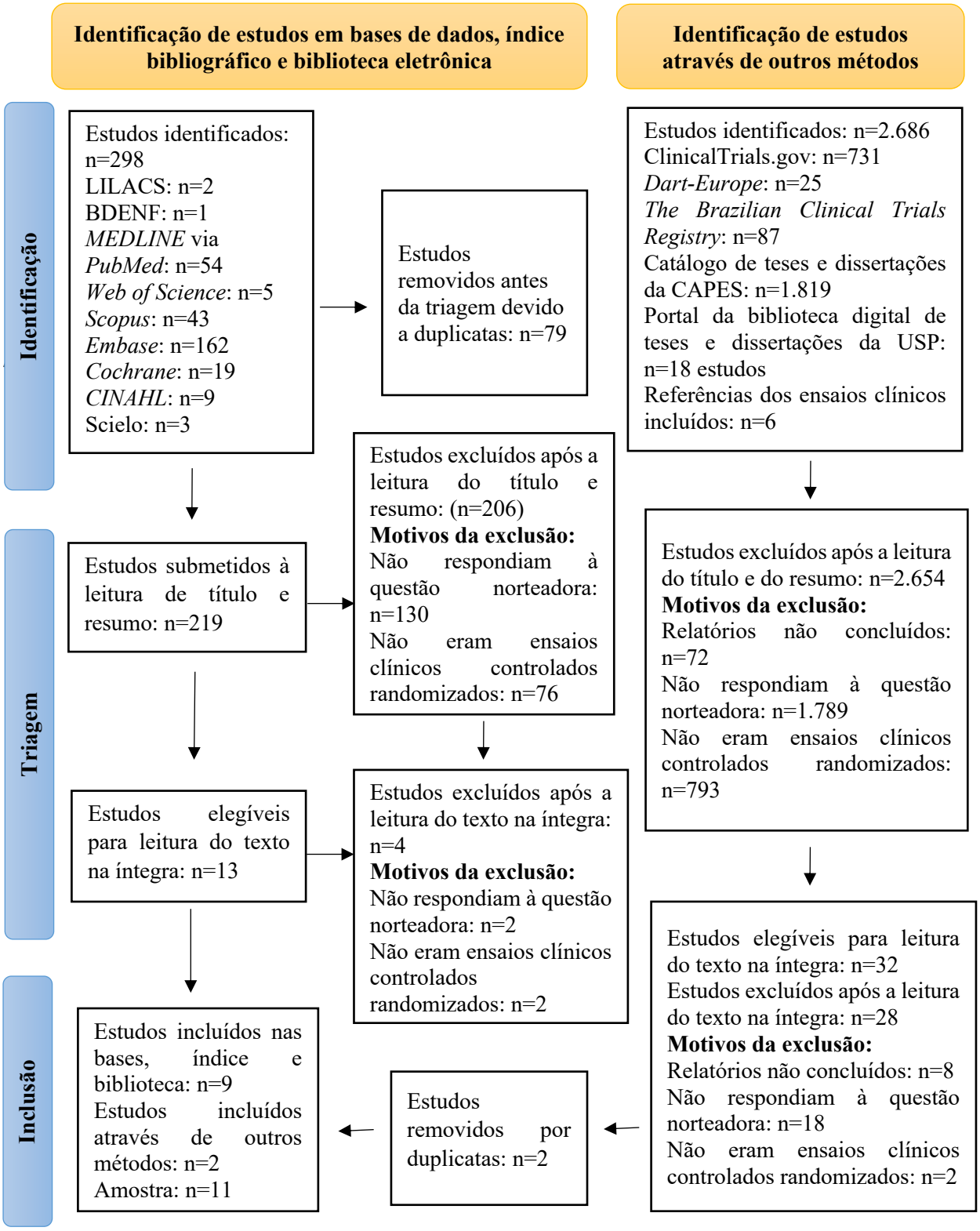
Os benefícios foram diretos e indiretos. Nesse sentido, os peritos tiveram benefícios diretos, pois os que concluírem toda avaliação do AVA receberam um certificado de participação. Em relação aos benefícios indiretos, colaborando com a construção e validação do AVA, os peritos contribuíram com a produção da intervenção, que possibilitará a educação continuada de enfermeiros sobre prevenção e tratamento do pé diabético na APS.

5 RESULTADOS

5.1 Etapa 1: revisão sistemática e metanálise sobre os efeitos das tecnologias educativas na prevenção e tratamento da úlcera diabética

O levantamento bibliográfico identificou 2.984 estudos, sendo 298 nas bases de dados, índice bibliográfico e biblioteca eletrônica, e 2.686 na literatura cinzenta. Após a remoção das duplicatas e aplicação dos critérios de elegibilidade, a amostra resultou em 11 ensaios clínicos controlados randomizados. A Figura 1 apresenta o fluxograma detalhado do processo de seleção dos estudos incluídos na revisão sistemática.

Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos ensaios clínicos controlados randomizados incluídos na revisão sistemática adaptado do *Proferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses* (PRISMA). Teresina, Piauí, Brasil, 2022.



Fonte: elaborado pelo autor.

Os ensaios clínicos controlados randomizados incluídos contaram com o total de 3.115 participantes. Em relação aos locais de realização dos estudos, prevaleceram o Brasil, a Noruega, e os Estados Unidos, com dois estudos cada um. O ano de publicação variou de 2000 a 2020, e o seguimento, de um a 24 meses. No grupo intervenção, foram identificadas 23 tecnologias leve-duras, 16 tecnologias duras e uma tecnologia leve. As tecnologias educativas predominantes foram os treinamentos em seis estudos e as orientações verbais em cinco estudos. Evidenciou-se que, em cinco estudos, o grupo-controle não recebeu intervenção por meio de tecnologia educativa. A síntese descritiva dos ensaios clínicos controlados randomizados incluídos é apresentada no Quadro 3.

Quadro 3. Síntese dos ensaios clínicos controlados randomizados incluídos (n=11). Teresina, Piauí, Brasil, 2022. (continua)

Autores, ano e local	**Amostra/ tempo de seguimento**	**GI*/tipo de tecnologia educativa (classificação da tecnologia)**	**GC†/tipo de tecnologia (classificação da tecnologia)**	**Principais resultados**
Cisneros (2010), Brasil	n=35/ 24 meses	n=21/ orientação verbal mediante discussão de temas relacionados às complicações nos pés (leve-dura) e jogos educativos (leve-dura).	n=14/ rotina de assistência oferecida pelo serviço (não utilizou tecnologia educativa).	Incidência de ulceração: GI*: I‡=38,1% (8/21) GC†: I‡=57,1% (8/14) Recorrência de ulceração: GI*: I‡=16,7% (1/8) GC†: I‡=83,3% (5/8)
Donohoe *et al*. (2000), Inglaterra	n=1.939/ seis meses	n=981/ folhetos padronizados (leve-dura) e orientação verbal estruturada (leve-dura).	n=958/ cuidados usuais com os pés, que incluía uma visita prática (leve-dura) e intervenção educacional sobre nefropatia diabética (leve-dura).	Autocuidado com os pés: As atitudes em relação aos cuidados com os pés aumentaram em ambos os grupos (GI*=3%; p<0,001) e (GC†=1,8%; p<0,001) sem diferença significativa na mudança entre os grupos (p=0,26).
Iversen *et al.* (2020), Noruega	n=182/ 12 meses	n=94/ aplicativo de telemedicina (dura) e telefone móvel para orientação e comunicação entre enfermeiros da atenção primária à	n=88/ atendimento-padrão fornecido pelo ambulatório, normalmente agendado para ocorrer a cada duas semanas (não	Cicatrização da úlcera diabética: 82,1% dos pacientes tiveram cura da úlcera em 12 meses no GI* e 76,9% no GC†. Não houve diferença no

(continua)

Autores, ano e local	Amostra/ tempo de seguimento	GI*/tipo de tecnologia educativa (classificação da tecnologia)	GC†/tipo de tecnologia (classificação da tecnologia)	Principais resultados
		saúde e o serviço especializado (dura) e treinamento teórico-prático (leve-dura).	utilizou tecnologia educativa).	tempo de cicatrização entre os grupos. Incidência de amputação: GI*: I‡=5,1% (4/94) GC†: I‡=14,1% (11/88) Satisfação: A satisfação foi semelhante para os GI* e GC†.
Lavery *et al*. (2004), Estados Unidos	n=85/ seis meses	n=41/ educação do pé diabético mediante orientação verbal (leve-dura), calçados terapêuticos (dura), livro de registro (dura) e termômetro de pele infravermelho portátil (dura).	n=44/ cuidados usuais, como: educação do pé diabético (leve-dura) e calçados terapêuticos (dura).	Incidência de úlcera diabética: GI*: I‡=2,4% (1/41) GC†: I‡=15,9% (7/44) Incidência de amputação: GI*: I‡=0% (0/41) GC†: I‡=4,5% (2/44) Complicações: Houve 20% (n=9) de complicações nos pés dos pacientes do GC† e 2% (n=1) de complicações nos pacientes do GI* (p=0,01).
Lavery *et al*. (2007), Estados Unidos	n=173/ 15 meses	n=59 (terapia aprimorada): vídeo educativo (leve-dura), uso de termômetro digital de infravermelho (dura), avaliação dos membros inferiores (leve-dura), palmilhas e sapatos terapêuticos (dura) e diário de bordo (dura). n=56 (exame estruturado dos pés): treinamento para inspeção dos pés	n=58 (terapia padrão): avaliação dos membros inferiores (leve-dura), vídeo educativo (leve-dura), palmilhas e sapatos terapêuticos (dura) e diário de bordo (dura).	Incidência de úlcera diabética: GI* (terapia aprimorada): I‡=8,5% (5/59) GI* (exame estruturado dos pés): I‡=30,4% (17/56) GC† (terapia-padrão): I‡=29,3% (17/58)

(continua)

Autores, ano e local	Amostra/ tempo de seguimento	GI*/tipo de tecnologia educativa (classificação da tecnologia)	GC†/tipo de tecnologia (classificação da tecnologia)	Principais resultados
		(leve-dura), espelho (dura) e registro em um diário de bordo (dura).		
Liang *et al*. (2012), China	n=62/ 24 meses	n=31/ aula expositiva de educação em diabetes (leve-dura), treinamentos por meio de *workshops* práticos (leve-dura), exercícios de habilidades (leve-dura) e *kit* de cuidados com os pés (dura).	n=31/ cuidados usuais, que consistiam em duas horas de educação em diabetes (leve-dura).	Incidência de ulceração: GI*: I‡=0% (0/31) GC†: I‡=24,1% (7/31) Incidência de amputação: GI*: I‡=0% (0/31) GC†: I‡=6,9% (2/31) Autocuidado com os pés: houve diferença significativa no conhecimento e cuidado com os pés dos participantes do GI* (p<0,05).
Lincoln *et al*. (2008), Reino Unido	n=172/ 12 meses	n=87/ folhetos (leve-dura), apostilas (leve-dura), ilustrações (leve-dura), orientações verbais não estruturadas em visita domiciliar (leve) e educação estruturada, de acordo com a demanda, por telefone (dura).	n=85/ folhetos (leve-dura) e educação desestruturada e oportunista (leve).	Incidência de ulceração: GI*: I‡=41% (36/87) GC†: I‡=41% (35/85) Incidência de amputação: GI*: I‡=10% (9/87) GC†: I‡=11% (9/85) Autocuidado com os pés: O GI* apresentou aparente melhora em alguns aspectos de cuidados com os pés.
Monami *et al*. (2015), Itália	n=120/ seis meses	n=60/ orientações verbais acerca dos fatores de risco para ulceração nos pés (leve-dura) e treinamento por meio de prática interativa com ações para reduzir os fatores de risco de	n=60/ folheto com algumas recomendações para prevenção de úlcera, conforme diretrizes locais (leve-dura).	Incidência de ulceração: GI*: I‡=0% (0/60) GC†: I‡=10% (6/60) Incidência de amputação: GI*: I‡=0% GC†: I‡=0% Houve melhora do conhecimento dos

(continua)

Autores, ano e local	Amostra/ tempo de seguimento	GI*/tipo de tecnologia educativa (classificação da tecnologia)	GC†/tipo de tecnologia (classificação da tecnologia)	Principais resultados
		úlcera nos pés (leve-dura).		pacientes após a intervenção (p<0,001).
Moreira *et al*. (2020), Brasil.	n= 109/ um mês	n=55/ folder ilustrativo e didático (leve-dura), demonstrações visuais (leve-dura), moldes (dura), álbum seriado (leve-dura), projeções de imagens (dura) e desenhos lúdicos (leve-dura).	n=54/ cuidados usuais, que consistiam nos cuidados de rotina na unidade, com seguimento clínico habitualmente realizado (não utilizou tecnologia educativa).	Redução dos riscos de complicações nos pés: Após 15 dias da intervenção, houve significância estatística em relação à lesão tecidual, pilificação, hidratação, transpiração, descamação cutânea, cor após dez segundos de elevação, perfusão tissular, pulsos pediosos e tibiais, edema, sintomas neuropáticos e pressão plantar.
Smith-Strom *et al*. (2018), Noruega Ocidental	n=182/ 12 meses	n=94/ aplicativo de telemedicina (dura), telefone celular (dura) e treinamento teórico-prático (leve-dura).	n=88/ consultas ambulatoriais a cada duas semanas e, se necessário, acompanhamento adicional (não utilizou tecnologia educativa).	Cicatrização da úlcera diabética: 79,8% (n=75) apresentaram cicatrização da úlcera diabética no GI* e 76,1% (n=67) no GC†, sendo o tempo médio de cicatrização de 3,4 e 3,8 meses nos GI* e GC† respectivamente. Incidência de amputação: GI*: I‡=6,4% (6/94) GC†: I‡=14,8% (13/88) Satisfação dos pacientes: A maioria dos pacientes de ambos os grupos relatou alta satisfação com o tratamento e acompanhamento, não apresentando

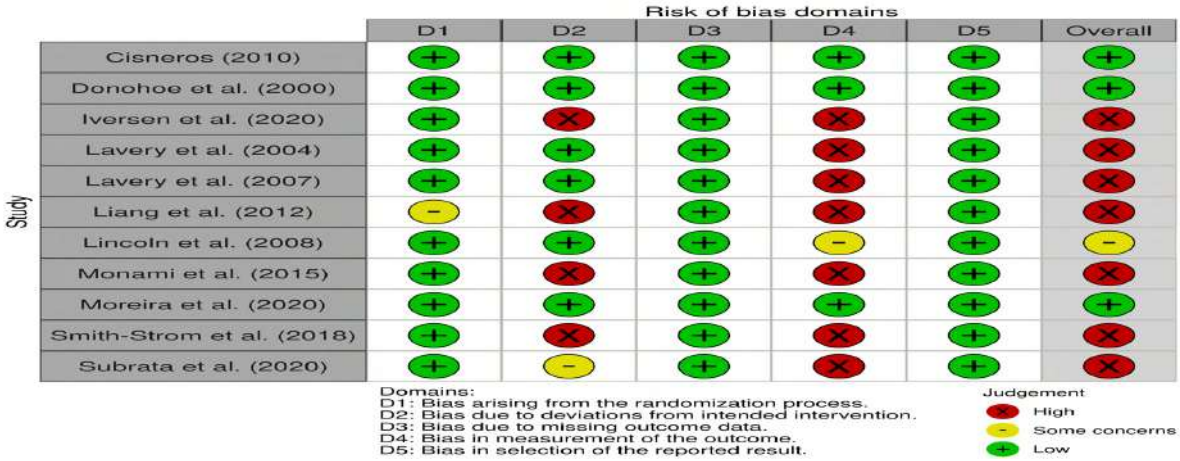
(conclusão)

Autores, ano e local	Amostra/ tempo de seguimento	GI*/tipo de tecnologia educativa (classificação da tecnologia)	GC†/tipo de tecnologia (classificação da tecnologia)	Principais resultados
				diferenças entre os grupos.
Subrata *et al*. (2020), Indonésia	n=56/ três meses	n=27/ treinamento de habilidades e entrevista motivacional, que consistiam em sessões de 50 minutos por semana, durante três meses, e abordaram as seguintes temáticas: atividade física, medicamentos, cuidado com os pés, controle da glicemia, fortalecimento das responsabilidades, estabelecimento de papéis e envolvimento ativo nos cuidados (leve-dura).	n=29/ cuidados usuais em diabetes (não utilizou tecnologia educativa).	Cicatrização da úlcera diabética: A média do tamanho da úlcera no GI* diminuiu ao longo do tempo, se comparado ao GC†. Mesmo não cicatrizando totalmente, a diferença na redução do tamanho da úlcera foi estatisticamente significativa entre os dois grupos (p<0,001).

Fonte: elaborado pelo autor.
*GI = Grupo Intervenção; †GC = Grupo Controle; ‡I = Incidência.

Na Figura 2, descreve-se a avaliação do risco de viés mediante a ferramenta RoB 2, realizada por domínios para os 11 ensaios clínicos controlados randomizados incluídos na revisão sistemática.

Figura 2. Avaliação do risco de viés dos ensaios clínicos controlados randomizados em cada domínio da ferramenta *Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials* (RoB 2). Teresina, Piauí, Brasil, 2022.



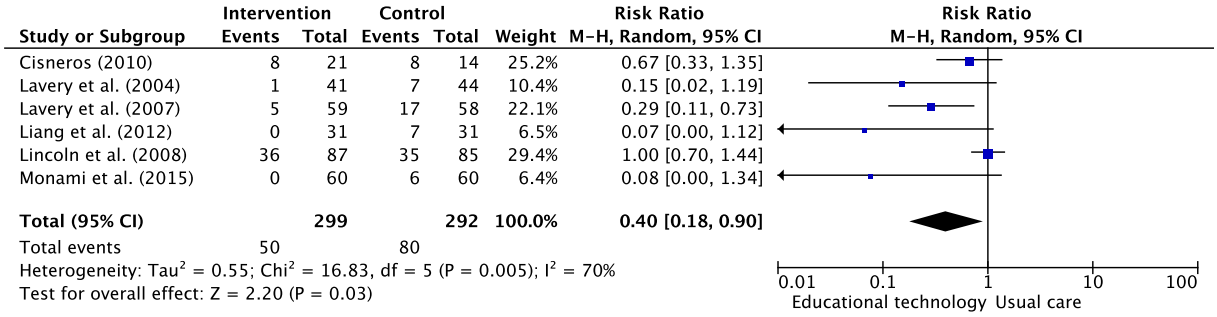
Fonte: Figura gerada pelo aplicativo *Robvis tool* (2022).

Dos 11 ensaios clínicos controlados randomizados, 27,3% (n=3) apresentaram baixo risco de viés, 9,1% (n=1) risco de viés incerto e 63,6% (n=7) alto risco de viés. Sete estudos (IVERSEN *et al*., 2020; LAVERY *et al*., 2004; LAVERY *et al*., 2007; LIANG et al., 2012; MONAMI *et al*., 2015; SMITH-STROM *et al*., 2018; SUBRATA *et al*., 2020) foram avaliados com alto risco no domínio viés na mensuração dos resultados, pois não houve cegamento dos avaliadores dos desfechos. Quatro estudos (IVERSEN *et al*., 2020; LIANG *et al*., 2012; MONAMI *et al*., 2015; SMITH-STROM *et al*., 2018) tiveram alto risco no domínio viés devido aos desvios das intervenções designadas, em decorrência da ausência de cegamento dos participantes e profissionais que aplicaram a intervenção. Um estudo (LINCOLN *et al*., 2008) foi classificado com risco de viés incerto, pois não especifica se houve cegamento dos avaliadores. Um estudo (LIANG *et al*., 2012) possui alguma preocupação no domínio viés resultante do processo de randomização, uma vez que foi realizada a aleatorização, mas não há detalhes do processo no método. Um estudo (SUBRATA *et al*., 2020) apresentou alguma preocupação no domínio viés devido aos desvios das intervenções designadas, por não especificar, com clareza, se houve cegamento dos profissionais que aplicaram a intervenção.

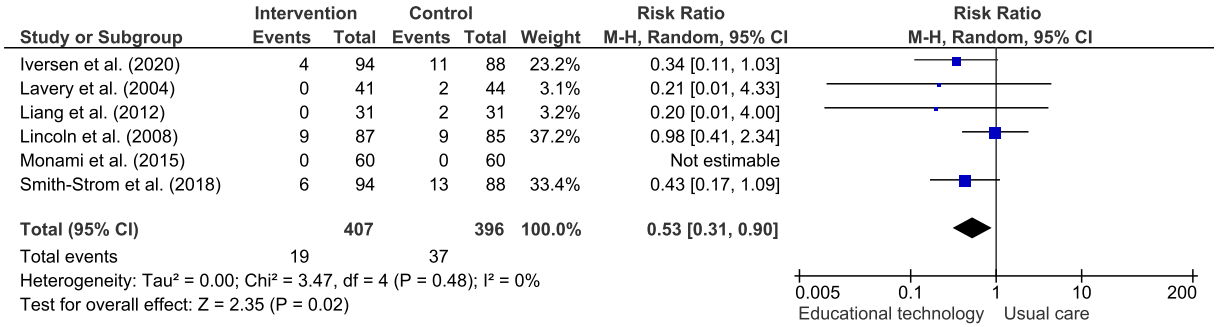
Na metanálise, foram incluídos somente ensaios clínicos controlados randomizados com características semelhantes, no que tange às intervenções empregadas, em que os efeitos das tecnologias educativas foram avaliados pelo desenvolvimento da úlcera diabética e de amputação em membros inferiores nos grupos intervenção e controle. O risco relativo (RR) foi descrito na última coluna dos gráficos de floresta (*forest plot*), conforme a Figura 3.

Figura 3. Gráfico de floresta das metanálises abordando as tecnologias educativas *versus* cuidado usual para prevenção da úlcera diabética e de amputação em membros inferiores. Teresina, Piauí, Brasil, 2022.

(A.1) Tecnologias educativas versus cuidado usual para prevenção da úlcera diabética



(A.2) Tecnologias educativas versus cuidado usual para prevenção de amputação em membros inferiores



Fonte: Gráfico gerado pelo programa estatístico RevMan. CI= Confidence Interval/Intervalo de Confiança.

Na Figura 3 A.1, a metanálise, com seis estudos incluídos (CISNEROS, 2010; LAVERY *et al*., 2004; LAVERY *et al*., 2007; LIANG *et al*., 2012; LINCOLN *et al*., 2008; MONAMI *et al*., 2015), que comparou as tecnologias educativas com o cuidado usual, evidenciou que o uso das tecnologias educativas apresentou fator de proteção para prevenção da incidência de úlcera diabética (RR=0,40; IC 95%=0,18-0,90; p=0,03). Na Figura 3 A.2, a metanálise, também com seis estudos (IVERSEN *et al*., 2020; LAVERY *et al*., 2004; LIANG *et al*., 2012; LINCOLN *et al*., 2008; MONAMI *et al*., 2015; SMITH-STROM *et al*., 2018), indica que as tecnologias educativas possuem fator de proteção para prevenção da incidência de amputação em membros inferiores, quando comparadas ao cuidado usual (RR=0,53; IC 95%=0,31-0,90; p=0,02).

Na Figura 3 A.1, o teste estatístico de inconsistência de Higgins (I^2) classificou a heterogeneidade entre os estudos como substancial (I^2=70%). Em contrapartida, na Figura 3 A.2, a heterogeneidade foi indicada como não importante (I^2=0%).

A Tabela 1 apresenta a avaliação de certeza da evidência das metanálises segundo os critérios do GRADE. A estimativa de efeito das tecnologias educativas para prevenção da incidência de úlcera diabética foi de RR 0,40, comparada ao cuidado usual, com certeza da evidência baixa. Já a estimativa de efeito das tecnologias educativas para prevenção da incidência de amputação em membros inferiores foi de RR 0,53, ao ser comparada com o cuidado usual, apresentando certeza da evidência muito baixa.

Tabela 1. Síntese da avaliação de certeza da evidência, segundo o *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation* (GRADE). Teresina, Piauí, Brasil, 2022.

Certeza da evidência							**Número de pacientes**		**Efeito**		
Número de estudos	**Tipo de estudo**	**Risco de viés**	**Inconsistência**	**Evidência indireta**	**Imprecisão**	**Outras considerações**	**Tecnologia educativa**	**cuidado usual**	**Relativo (95% IC*)**	**Absoluto (95% IC*)**	**Certeza**
Incidência de úlcera diabética/Tecnologia educativa versus cuidado usual (seguimento: variação 6 meses a 2 anos)											
6	ECR[†]	grave[‡]	grave[§]	não grave	não grave	Nenhum	50/299 (16,7%)	80/292 (27,4%)	**RR" = 0,40** (0,18 para 0,90)	**164 menos por 1.000** (de 225 menos para 27 menos)	⊕⊕◯◯ Baixa
Incidência de amputação em membros inferiores/Tecnologia educativa versus cuidado usual (seguimento: variação 6 meses a 2 anos)											
5	ECR[†]	muito grave[¶]	não grave	não grave	grave **	Nenhum	19/347 (5,5%)	37/336 (11%)	**RR" = 0,53** (0,31 para 0,90)	**52 menos por 1.000** (de 76 menos para 11 menos)	⊕◯◯◯ Muito baixa

Fonte: elaborada e extraída do *Software* GRADEpro.
*IC= Intervalo de Confiança; [†]ECR= Ensaio Clínico Randomizado; [‡]A justificativa é que quatro estudos apresentam alto risco de viés, com peso de 45,4%. [§]A justificativa para avaliação é que o teste de inconsistência de Higgins (I^2=70%) indicou heterogeneidade substancial entre os estudos; "RR= Risco Relativo; [¶]A justificativa para avaliação é que quatro estudos apresentam alto risco de viés, com peso de 62,9%; **A justificativa para avaliação é que a estimativa de efeito varia muito.

5.2 Etapa 2: estudo metodológico para construção e validação de intervenção educativa em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre prevenção e manejo do pé diabético para enfermeiros da Atenção Primária à Saúde

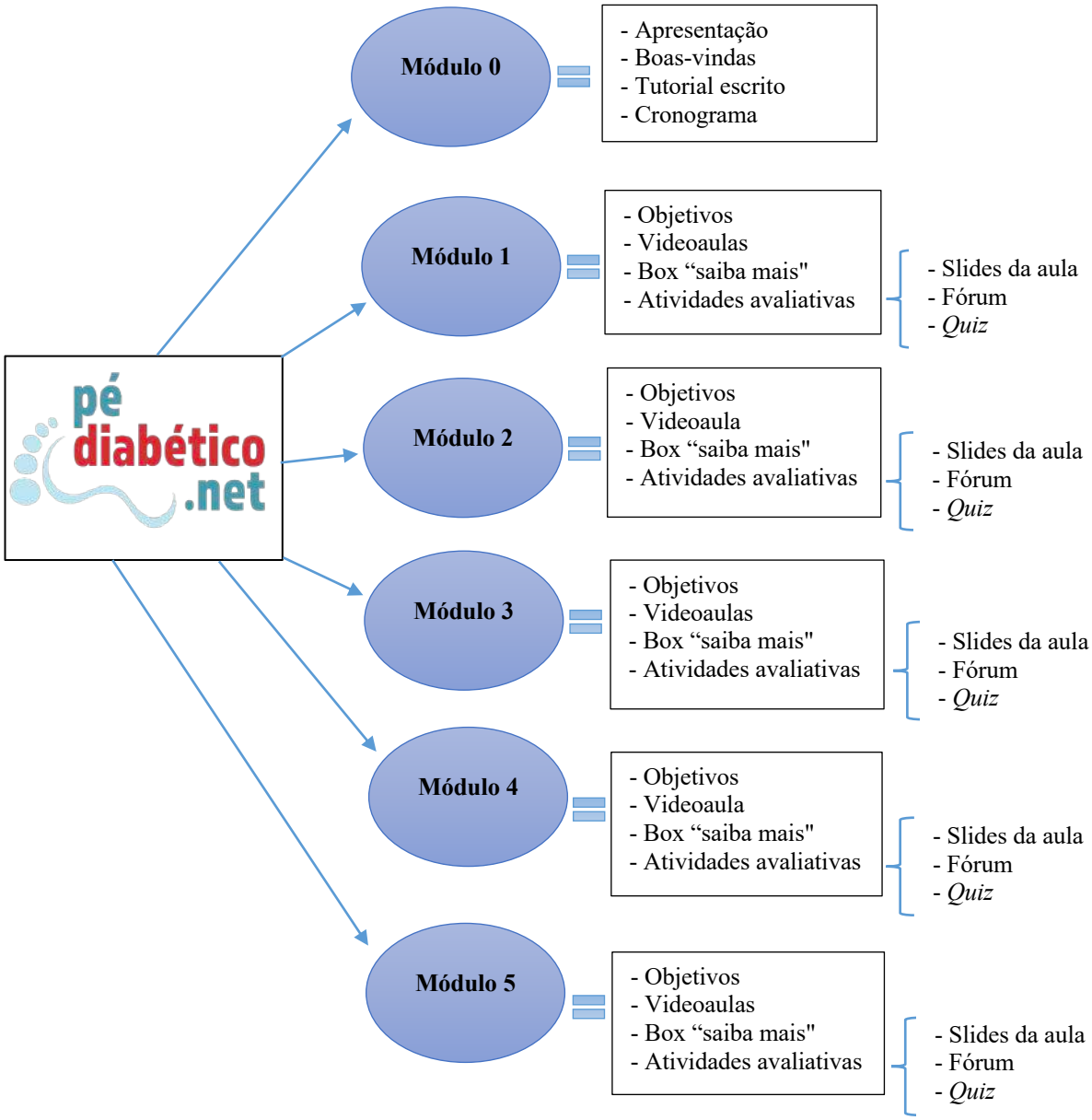
5.2.1 Construção de intervenção educativa em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre prevenção e manejo do pé diabético para enfermeiros da Atenção Primária à Saúde

A construção do conteúdo do AVA, a escolha dos aspectos tecnológicos e a seleção dos objetos virtuais de aprendizagem foram norteadas a partir das evidências sintetizadas na revisão sistemática e metanálise e das diretrizes práticas do Grupo de Trabalho Internacional sobre Pé Diabético.

A intervenção educativa em AVA sobre prevenção e manejo do pé diabético para enfermeiros da APS foi intitulada Pé diabético.net e hospedada no AVA do *Moodle* e pode ser acessada desde que o usuário esteja conectado à internet, por meio do seguinte endereço eletrônico: https://pediabetico.net/

O mapa de navegação do AVA Pé diabético.net mostra a estrutura e os recursos de interação incluídos para o público-alvo nos cinco módulos, os quais são constituídos de: índice, videoaula, box “saiba mais”, fórum e *quiz*, conforme a Figura 4.

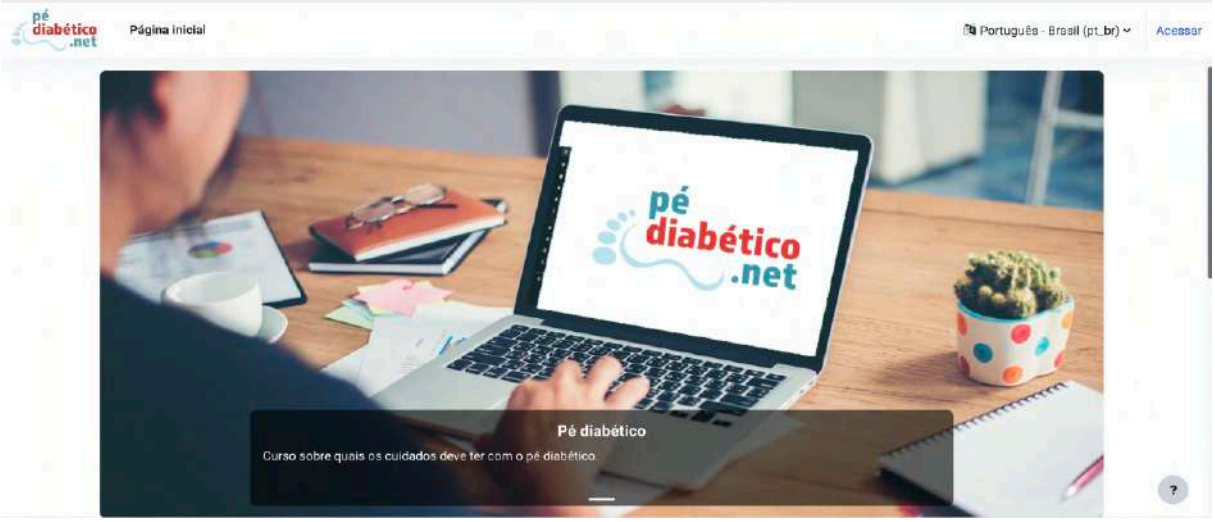
Figura 4. Mapa de navegação da intervenção educativa no Ambiente Virtual de Aprendizagem Pé diabético.net. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.



Fonte: elaborado pelo autor.

A Figura 5 apresenta a página inicial de acesso ao AVA Pé diabético.net.

Figura 5. Página inicial de acesso ao Ambiente Virtual de Aprendizagem Pé diabético.net. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.



Fonte: elaborado pelo autor.

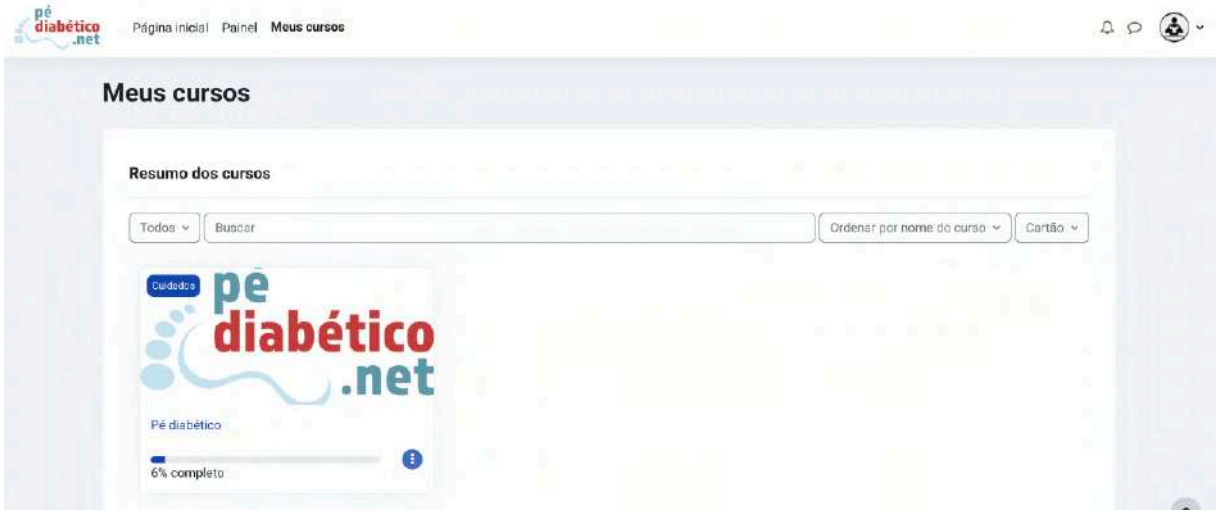
O acesso à intervenção educativa sobre prevenção e manejo do pé diabético no AVA Pé diabético.net será realizado mediante *login* e senha de acesso, que foram disponibilizados ao participante por *e-mail* ou via aplicativo de mensagem *WhatsApp*. A interface de acesso ao AVA será apresentada na Figura 6.

Figura 6. Interface de acesso à intervenção educativa no Ambiente Virtual de Aprendizagem Pé diabético.net. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.

Fonte: elaborado pelo autor.

Ao realizar *login* e senha, o participante será direcionado à página inicial denominada de meus cursos, conforme a Figura 7.

Figura 7. Interface inicial do painel do Ambiente Virtual de Aprendizagem Pé diabético.net. Teresina, Piauí, 2023.



Fonte: elaborado pelo autor.

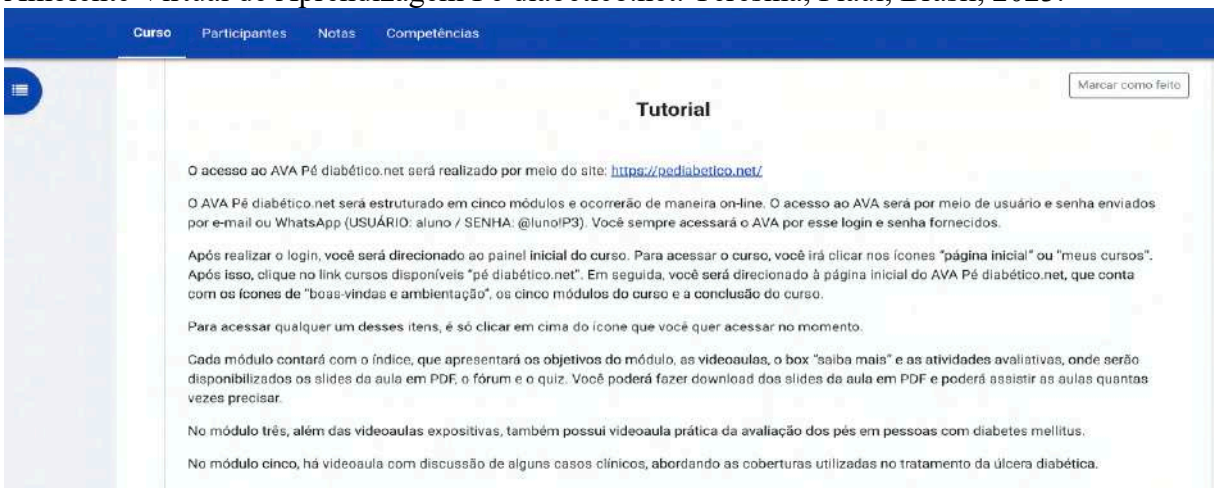
Na Figura 8, estão listados os principais itens de identificação do AVA Pé diabético.net que se encontram na barra lateral esquerda.

Figura 8. Apresentação dos índices do Ambiente Virtual de Aprendizagem Pé diabético.net. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.

Fonte: elaborado pelo autor.

O tutorial para navegação na intervenção educativa do AVA Pé diabético.net foi disponibilizado aos participantes no próprio AVA, como também via *e-mail* e aplicativo de mensagem *WhatsApp.* A Figura 9 destaca o tutorial de navegação disponibilizado no AVA.

Figura 9. Interface com a apresentação do tutorial de navegação na intervenção educativa do Ambiente Virtual de Aprendizagem Pé diabético.net. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.



Fonte: elaborado pelo autor.

A página inicial do AVA Pé diabético.net será acessada pelo participante após ele clicar no *link* de acesso. A página inicial possui a apresentação com a mensagem de boas-vindas, o cronograma e os cinco módulos do curso (Figura 10).

Figura 10. Interface da página inicial com a apresentação e os módulos do Ambiente Virtual de Aprendizagem Pé diabético.net. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.

Fonte: elaborado pelo autor.

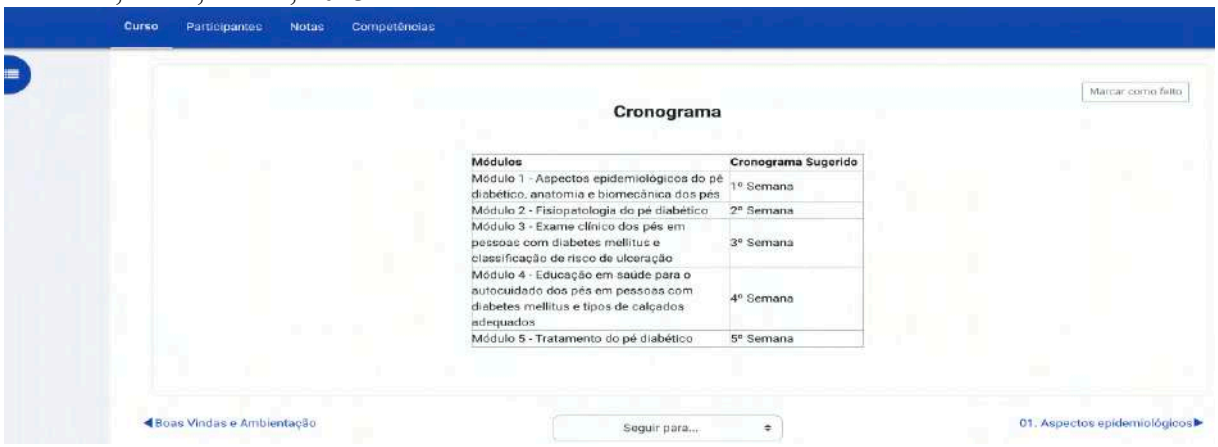
O acesso as aulas dos cinco módulos ocorrerão após o participante clicar na aba índice e nos respectivos módulos. Após clicar nos módulos, aparecerão as atividades propostas referentes ao módulo (Figura 11).

Figura 11. Interface dos módulos referentes à intervenção educativa do Ambiente Virtual de Aprendizagem Pé diabético.net. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.

Fonte: elaborado pelo autor.

A ambientação dos participantes ao AVA Pé diabético.net acorrerá por meio da aba índice, onde estarão disponíveis o cronograma do curso e os tutoriais (Figura 12).

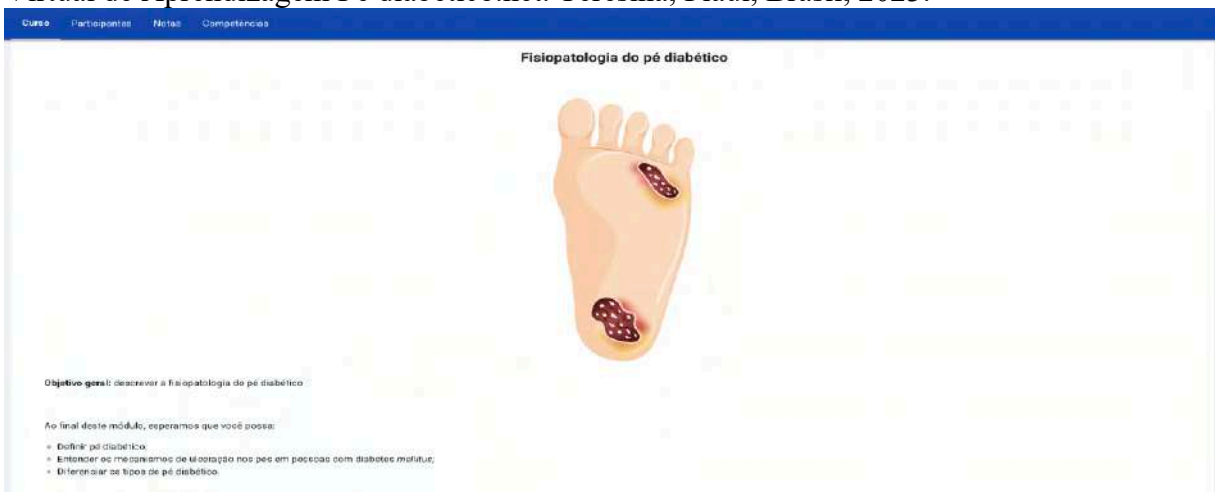
Figura 12. Interface da aba índice do Ambiente Virtual de Aprendizagem Pé diabético.net. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.



Fonte: elaborado pelo autor.

Os módulos iniciarão com a apresentação dos objetivos propostos. Ressalta-se que os conteúdos dos módulos foram construídos por três professores conteudistas (Figura 13).

Figura 13. Interface com apresentação dos objetivos propostos em cada módulo do Ambiente Virtual de Aprendizagem Pé diabético.net. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.



Fonte: elaborado pelo autor.

Os vídeos presentes no AVA Pé diabético.net são compostos por videoaulas expositivas e uma videoaula prática. Os participantes assistem às videoaulas após clicarem em *play* vídeo e têm a opção de visualizá-las em tela cheia.

O módulo 1 aborda os aspectos epidemiológicos do pé diabético, anatomia e biomecânica dos pés. Desse modo, a aula 1 trata dos aspectos epidemiológicos do pé diabético e da gestão do cuidado (Figura 14) e a aula 2 da anatomia e biomecânica dos pés (Figura 15).

Figura 14. Interface de apresentação da videoaula referente aos aspectos epidemiológicos do pé diabético e da gestão do cuidado. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 15. Interface de apresentação da videoaula relacionada à anatomia e biomecânica dos pés. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.

Fonte: elaborado pelo autor.

O módulo 2 destaca a fisiopatologia do pé diabético e conta com uma videoaula expositiva neste módulo (Figura 16).

Figura 16. Interface de apresentação da videoaula referente à fisiopatologia do pé diabético. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.

Fonte: elaborado pelo autor.

O módulo 3 aborda a avaliação dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e classificação do risco de ulceração. Na aula 1, são apresentados os testes neurológicos não invasivos para rastreamento da perda da sensibilidade protetora (Figura 17). A aula 2 consiste na avaliação vascular não invasiva dos pés (Figura 18). Na aula 3, é exposta a avaliação cutânea e musculoesquelética dos pés (Figura 19). A aula 4 destaca a classificação do risco de ulceração

nos pés de pessoas com diabetes *mellitus* (Figura 20). A aula 5 conta com a aula prática de demonstração do exame clínico dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* (Figura 21).

Figura 17. Interface de apresentação da videoaula referente aos testes neurológicos não invasivos para rastreamento da perda da sensibilidade protetora. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 18. Interface de apresentação da videoaula relacionada à avaliação vascular não invasiva dos pés. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 19. Interface de apresentação da videoaula referente à avaliação cutânea e musculoesquelética dos pés. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 20. Interface de apresentação da videoaula relacionada à classificação do risco de ulceração nos pés. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.

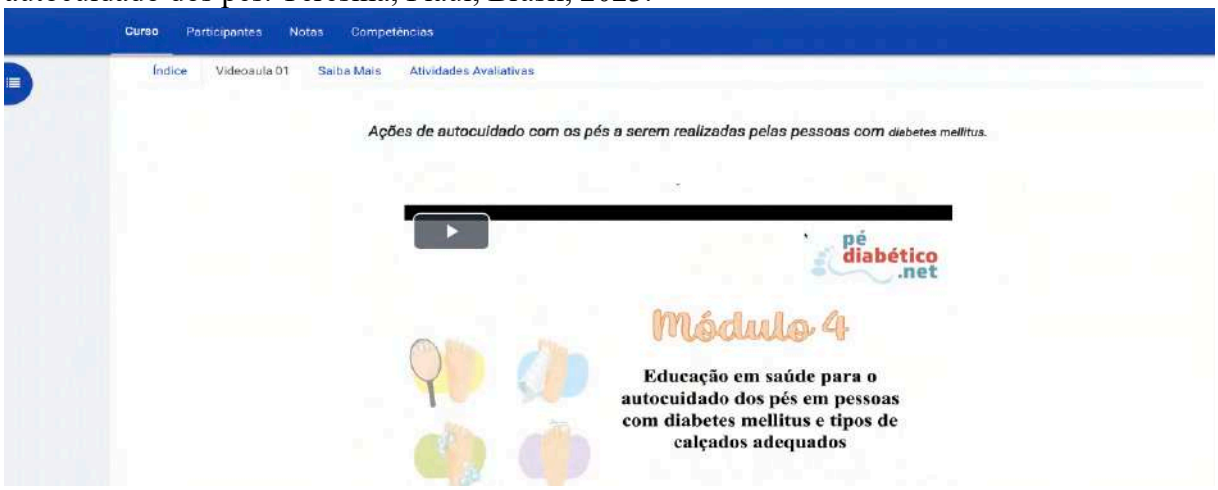
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 21. Interface de apresentação da aula prática de demonstração do exame clínico dos pés. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.

Fonte: elaborado pelo autor.

O módulo 4 destaca a educação em saúde para o autocuidado dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e tipos de calçados adequados. Na aula 1, é trabalhada a educação em saúde para o autocuidado dos pés (Figura 22). O conteúdo relacionado aos tipos de calçados adequados é exposto no box “saiba mais”.

Figura 22. Interface de apresentação da videoaula acerca da educação em saúde para o autocuidado dos pés. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.



Fonte: elaborado pelo autor.

O módulo 5 aborda o tratamento do pé diabético. Na aula 1, são apresentadas as soluções de limpeza utilizadas no tratamento da úlcera diabética (Figura 23). A aula 2 descreve os tipos de desbridamentos utilizados no tratamento da úlcera diabética (Figura 24). A aula 3 destaca os cuidados com curativos e terapias tópicas no tratamento da úlcera diabética (Figura 25).

Figura 23. Interface de apresentação da videoaula sobre as soluções de limpeza utilizadas no tratamento da úlcera diabética. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 24. Interface de apresentação da videoaula acerca dos tipos de desbridamentos utilizados no tratamento da úlcera diabética. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 25. Interface de apresentação da videoaula acerca dos cuidados com curativos e terapias tópicas no tratamento da úlcera diabética. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.

Fonte: elaborado pelo autor.

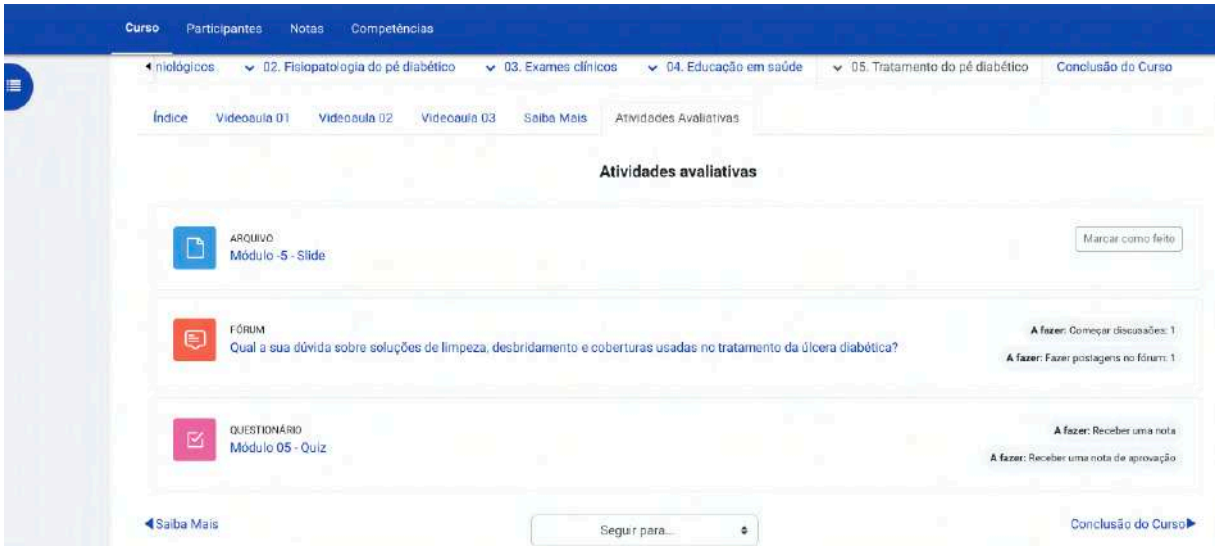
No box “saiba mais”, os participantes possuem conteúdos adicionais em cada módulo. Dessa forma, o módulo 1 conta com os conteúdos “aspectos epidemiológicos do pé diabético” e “anatomia e biomecânica dos pés”, o módulo 2 “fisiopatologia da úlcera diabética” e “classificação fisiopatológica do pé diabético”, o módulo 3 “exame clínico dos pés”, o módulo 4 “educação em saúde para o autocuidado” e “tipos de calçados adequados” e o módulo 5 “tipos de coberturas no tratamento da úlcera diabética”. A Figura 26 apresenta a aba do box “saiba mais”.

Figura 26. Interface de apresentação da aba referente ao box saiba mais. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.

Fonte: elaborado pelo autor.

Em todos os módulos, na aba atividades avaliativas, são apresentados os slides das aulas em PDF, os fóruns e os *quizzes* (Figura 27).

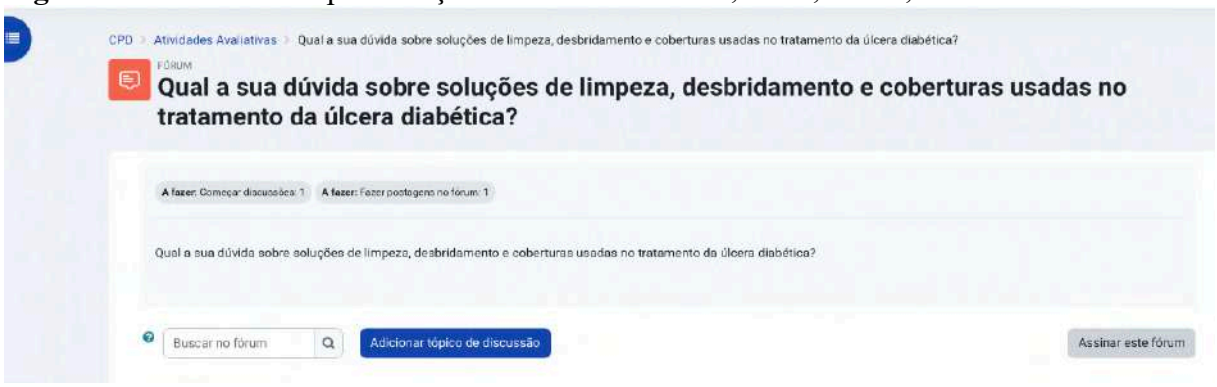
Figura 27. Interface de apresentação da aba atividades avaliativas. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.



Fonte: elaborado pelo autor.

Em relação às atividades propostas na intervenção educativa do AVA Pé diabético.net, destacam-se os fóruns, que são fundamentais para trocas de conhecimentos, experiências e esclarecimentos de dúvidas dos participantes (Figura 28).

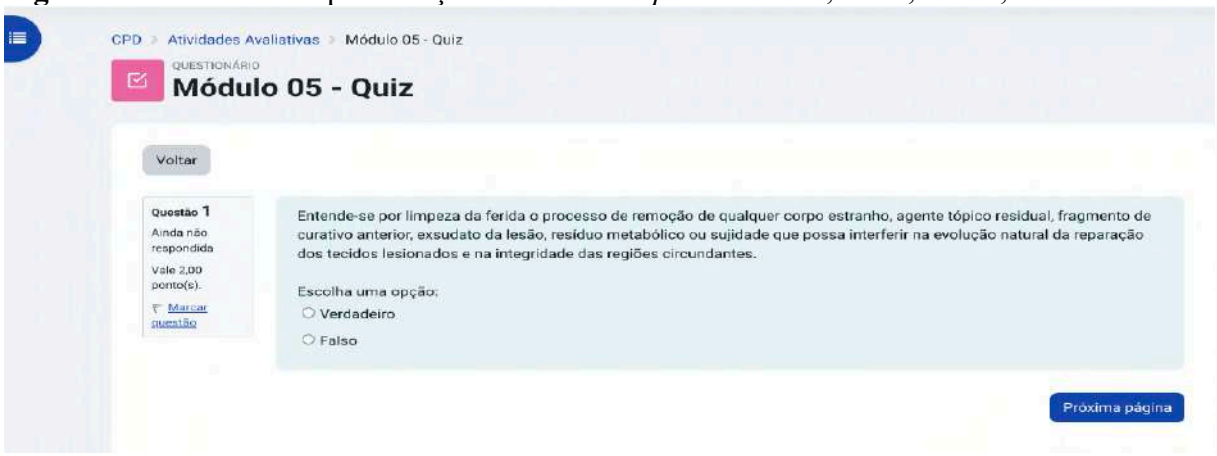
Figura 28. Interface de apresentação do fórum. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.



Fonte: elaborado pelo autor.

Nesse pressuposto, no final de cada módulo, foi elaborado um *quiz* com cinco questões de verdadeiro (V) ou falso (Falso) para avaliar o conhecimento dos participantes (Figura 29).

Figura 29. Interface de apresentação referente ao *quiz*. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.



Fonte: elaborado pelo autor.

5.2.2 Validação de intervenção educativa em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre prevenção e manejo do pé diabético para enfermeiros da Atenção Primária à Saúde

Em relação à caracterização sociodemográfica e profissional dos peritos de Enfermagem em Estomaterapia, identificou que a média de idade foi de 38,4 anos (DP±9,1), variando de 27 a 66 anos. A maioria era do sexo feminino (96,6%), com companheiro (82,8%) e residente no Estado do Piauí (79,3%). Além do mais, 62,1% eram especialistas, 82,8% atuavam como enfermeiros na assistência, 89,7% participaram de eventos científicos nos últimos três anos, 62,1% tinham artigos publicados em periódicos científicos, 89,7% participaram de algum curso na modalidade EaD e 79,3% referiram experiência com o ensino remoto, segundo a Tabela 2.

Tabela 2. Caracterização sociodemográfica e profissional dos peritos de Enfermagem em Estomaterapia. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.

Variáveis	n	%	M	DP	Md	MIN	MAX
Idade em anos			38,4	9,1	37	27	66
Sexo							
Feminino	28	96,6					
Masculino	1	3,4					
Situação conjugal							
Com companheiro	24	82,8					
Sem companheiro	5	17,2					
Estado da federação que reside							
Piauí	23	79,3					
Pernambuco	1	3,4					
Paraná	1	3,4					
Minas Gerais	1	3,4					
Rio de Janeiro	1	3,4					
Mato Grosso	1	3,4					
São Paulo	1	3,4					
Titulação							
Especialização	18	62,1					
Mestrado	7	24,1					
Doutorado	4	13,8					
Profissão							
Enfermeiro	24	82,8					
Docente	2	6,9					
Enfermeiro e docente	3	10,3					
Participação em evento científico nos últimos três anos							
Sim	26	89,7					
Não	3	10,3					
Possui artigos publicados em periódicos científicos na área de atuação							
Sim	18	62,1					
Não	11	37,9					
Participou de algum curso de atualização na modalidade EaD							
Sim	26	89,7					
Não	3	10,3					
Apresenta experiência com o ensino remoto							
Sim	23	79,3					
Não	6	20,7					
Tempo de experiência em anos			11,7	7,4	11	0	38

Fonte: pesquisa direta.
Legenda: M=média; DP=desvio padrão; Md=mediana; MIN=mínimo; MAX=máximo.

Os parâmetros obtidos na validação pedagógica, por peritos de Enfermagem em Estomaterapia estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Parâmetros de avaliação do *Learnig Object Review Instrument* pelos peritos de Enfermagem em Estomaterapia para validação pedagógica. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.

	Ruim		Regular		Bom		Muito bom		Excelente		Não aplicável	
Variáveis	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Qualidade do conteúdo					7	24,1	6	20,7	16	55,2		
Alinhamento de objetivos de aprendizagem					4	13,8	10	34,5	15	51,7		
Feedback e adaptação			1	3,5	7	24,1	7	24,1	14	48,3		
Motivação					3	10,3	8	27,6	18	62,1		
Design de apresentação			1	3,4	2	6,9	8	27,6	18	62,1		
Utilização de interação					3	10,3	11	37,9	15	51,7		
Acessibilidade	2	6,9	1	3,4	5	17,2	10	34,5	10	34,5	1	3,4
Conformidade padrão					4	13,8	12	41,4	13	44,8		

Fonte: pesquisa direta.

As variáveis obtiveram percentuais acima de 86,2%, com destaque para qualidade do conteúdo, alinhamento de objetivos de aprendizagem, motivação, utilização de interação e conformidade padrão que atingiram percentual de concordância de 100%. A média total do percentual de concordância das variáveis foi de 97,4% (DP± 4,9) e a avaliação da consistência interna deste instrumento teve elevada confiabilidade, com alfa de *Cronbach* de 0,877 (Tabela 4).

Tabela 4. Concordância dos peritos e do coeficiente de alfa de *Cronbach* para validação pedagógica do AVA Pé diabético.net. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.

Variáveis	**PC**	**p valor***
Qualidade do conteúdo	100	<0,001
Alinhamento de objetivos de aprendizagem	100	<0,001
Feedback e adaptação	96,5	<0,001
Motivação	100	<0,001
Design de apresentação	96,5	<0,001
Utilização de interação	100	<0,001
Acessibilidade	86,2	<0,001
Conformidade padrão	100	<0,001
Média	97,4	
Desvio padrão	4,9	
Alfa de Cronbach	0,877	

Fonte: pesquisa direta.
Legenda: PC= Percentual de concordância; * Teste binomial.

Na distribuição da proporção do percentual de concordância das oito variáveis do *Learnig Object Review Instrument*, identificou-se em cinco variáveis percentual de concordância de 100% realizado pelos peritos de Enfermagem em Estomaterapia, com equivalência de 62,5%, conforme a Tabela 5.

Tabela 5. Distribuição da proporção do percentual de concordância das oito variáveis do *Learnig Object Review Instrument* pelos peritos de Enfermagem em Estomaterapia. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.

PC	n	%
86,2	1	12,5
96,5	2	25
100	5	62,5
Total	8	100

Fonte: pesquisa direta.
Legenda: PC= Percentual de concordância.

No que tange à caracterização sociodemográfica e profissional dos peritos de Informática, identificou que a média de idade foi de 34 anos (DP±5,7), variando de 28 a 41 anos. A maioria era do sexo masculino (80%), com companheiro (60%) e residente no Estado do Piauí (60%). Além do mais, 40% eram doutores, 40% atuavam como docente, 60% participaram de eventos científicos nos últimos três anos, 60% tinham artigos publicados em periódicos científicos, 80% participaram de algum curso na modalidade EaD e 60% referiram experiência com o ensino remoto, conforme a Tabela 6.

Tabela 6. Caracterização sociodemográfica e profissional dos peritos em Informática. Teresina, Piauí, Brasil, 2023. (continua)

Variáveis	n	%	M	DP	MEDIANA	MIN	MAX
Idade em anos			34	5,7	32	28	41
Sexo							
Feminino	1	20					
Masculino	4	80					
Situação conjugal							
Com companheiro	3	60					
Sem companheiro	2	40					
Estado da federação que reside							
Piauí	3	60					
Maranhão	1	20					
São Paulo	1	20					
Titulação							
Especialização	2	40					
Mestrado	1	20					

(conclusão)

Variáveis	n	%	M	DP	MEDIANA	MIN	MAX
Doutorado	2	40					
Profissão							
Docente	2	40					
Análise e desenvolvimento de sistemas	2	40					
Ciências da computação	1	20					
Participação em evento científico nos últimos três anos							
Sim	3	60					
Não	2	40					
Possui artigos publicados em periódicos científicos na área de atuação							
Sim	3	60					
Não	2	40					
Participou de algum curso de atualização na modalidade EaD							
Sim	4	80					
Não	1	20					
Apresenta experiência com o ensino remoto							
Sim	3	60					
Não	2	40					
Tempo de experiência em anos			8,4	4,5	7	4	15

Fonte: pesquisa direta
Legenda: M=média; DP=desvio padrão; MIN=mínimo; MAX=máximo

Na concordância dos peritos em Informática relacionados à validação de usabilidade, observou-se que todos os itens da categoria *design* de interface obtiveram percentual de concordância de 100%, com p=0,063 (Tabela 7).

Tabela 7. Concordância dos peritos em Informática quanto ao *design* de interface do AVA Pé diabético.net. Teresina, Piauí, 2023. (continua)

		A		B		C		D		E			p valor*
Bloco	**Variáveis**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**PC**	
***Design* de Interface**	Construir identidade visual bem programada.	5	100									100	0,063
	Colocar o nome e a logo do curso em todas as páginas.	5	100									100	0,063

(conclusão)

Bloco		A		B		C		D		E			p valor*
	Variáveis	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	PC	
***Design* de Interface**	Adicionar *link* na logo para página principal.	5	100									100	0,063
	Elaborar estrutura de página de fácil exploração.	3	60	2	40							100	0,063
	Cuidar para que recursos mal dimensionados prejudiquem o acesso e dificultem a navegação.	5	100									100	0,063
	Permitir navegação consistente.	5	100									100	0,063
	Considerar as variações entre os diversos tipos de *browsers* existentes.	5	100									100	0,063
	Construir e disponibilizar o mapa de navegação do ambiente virtual.	3	60	2	40							100	0,063
	Revisar minuciosamente o texto para evitar erros de gramática e ortografia.	5	100									100	0,063

Fonte: pesquisa direta.
Legenda: PC= percentual de concordância; *Teste binomial.

Em *Layout* de tela, apenas o item "estabelecer estrutura consistente para manter ritmo e unidade entre as páginas do ambiente" obteve percentual de 80%. O restante dos itens apresentou percentual de concordância de 100%, de acordo com a Tabela 8.

Tabela 8. Concordância dos peritos em Informática quanto ao *layout* de tela do AVA Pé diabético.net. Teresina, Piauí, 2023. (continua)

Bloco	Variáveis	A		B		C		D		E			p valor*
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	PC	
***Layout* de tela**	Elaborar projetos de ambientes virtuais considerando aspectos de *Design* Gráfico.	5	100									100	0,063
	Estruturar o sistema de linguagem visual do ambiente virtual para manter uma identidade entre todos os elementos utilizados.	5	100									100	0,063

(conclusão)

Bloco	Variáveis	A		B		C		D		E		PC	p valor*
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Layout de tela	Usar, quando pertinentes, gráficos e cores como suportes para informação.	5	100									100	0,063
	Construir hierarquia visual que facilite a organização de conteúdo.	5	100									100	0,063
	Estabelecer estrutura consistente para manter ritmo e unidade entre as páginas do ambiente.	3	60	1	20	1	20					80	0,375
	Determinar extensão de páginas que facilite a navegação pelo conteúdo das mesmas.	3	60	2	40							100	0,063
	Definir o estilo de interação e as formas de navegação.	5	100									100	0,063
	Disponibilizar canais de comunicação entre os usuários.	5	100									100	0,063
	Criar mecanismos de f*eedback*.	5	100									100	0,063
	Oferecer opção de sair em qualquer etapa da operação	5	100									100	0,063
	Viabilizar o acesso às páginas do ambiente virtual, a partir de qualquer tela.	5	100									100	0,063
	Otimizar o tempo de respostas às tarefas.	5	100									100	0,063
	Evitar o uso de barras de rolagem.	5	100									100	0,063
	Colocar legendas nos *links*.	2	40	3	60							100	0,063
	A sequência dos itens do menu deve ser autoexplicativa	5	100									100	0,063
	Utilizar cabeçalhos e rodapés para auxiliar a compreensão dos conteúdos.	5	100									100	0,063

Fonte: pesquisa direta
Legenda: Legenda: PC= percentual de concordância; *Teste binomial.

Na Tabela 9, os blocos estilo de interação, tipografia, cores e recursos multimídia obtiveram percentual de concordância de 100% pelos peritos. Apenas a variável “usar linguagem verbal ou rótulo”, do item ícones, apresentou percentual de concordância de 80%.

Tabela 9. Concordância dos peritos em Informática quanto estilo de interação, aos ícones, à tipografia, às cores e aos recursos multimídia do AVA Pé diabético.net. Teresina, Piauí, Brasil, 2023. (continua)

		A		B		C		D		E			
Bloco	**Variáveis**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**PC**	**p valor***
Estilo de Interação	Permitir ao usuário se expressar em linguagem natural, ou seja, utilizando a língua com que ele se comunica.	5	100									100	0,063
Ícones	Estabelecer e respeitar o mesmo estilo de *Design* em todos os ícones.	5	100									100	0,063
	Usar linguagem verbal ou rótulo.	1	20	3	60	1	20					80	0,375
	Criar critérios válidos para uso de cores.	5	100									100	0,063
Tipografia	Em relação à leiturabilidade, considerar as características léxicas das informações apresentadas na tela que podem facilitar a leitura.	3	60	2	40							100	0,063
	Alinhar os textos pela esquerda.	5	100									100	0,063
	Usar caixa baixa e caixa alta somente para as iniciais.	5	100									100	0,063
	Usar, preferencialmente, para texto, informações em preto ou em cores escuras sobre fundo claro e, de preferência, cores neutras.	5	100									100	0,063
Cores	Utilizar relações de contraste entre figura e fundo.	5	100									100	0,063
	Determinar precisamente as combinações de cores que serão utilizadas.	5	100									100	0,063
	Usar codificação de cores para cada subassunto apresentado.	5	100									100	0,063
Recursos multimídia	Identificar oportunidades de uso de áudio.	5	100									100	0,063
	Identificar a pertinência de utilizar informações através de slides.	5	100									100	0,063

(conclusão)

Bloco	Variáveis	A		B		C		D		E		PC	p valor*
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Recursos multimídia	Identificar a pertinência de utilizar informações através de vídeo.	5	100									100	0,063
	Identificar a pertinência de utilizar informações através de animação	5	100									100	0,063
	Usar fotos para identificar os produtos que estão disponíveis no ambiente	3	60	2	40							100	0,063

Fonte: pesquisa direta.
Legenda: Legenda: PC= percentual de concordância; *Teste binomial.

Na Tabela 10, observou-se que 39 itens do Guia para Análise do *Design* de Interface apresentaram 100% de percentual de concordância pelos peritos de Informática, com equivalência de 95,1%.

Tabela 10. Distribuição da proporção do percentual de concordância do Guia para Análise do D*esign* de Interface pelos peritos em Informática. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.

PC	n	%
80	2	4,9
100	39	95,1
Total	41	100

Fonte: pesquisa direta.
Legenda: PC= Percentual de concordância.

O Quadro 4 destaca as recomendações, os reconhecimentos, as mudanças realizadas e as sugestões não acatadas na validação pedagógica do AVA Pé diabético.net.

Quadro 4. Recomendações, reconhecimentos, mudanças realizadas e sugestões não acatadas na validação pedagógica do AVA Pé diabético.net. Teresina, Piauí, Brasil, 2023. (continua)

Variáveis	Recomendações e reconhecimentos	Mudanças realizadas e sugestões não acatadas
Qualidade do conteúdo	*"Sugiro algumas correções em dados epidemiológicos. Melhorar sinais e sintomas de polineuropatia diabética. Fazer alguns ajustes na apresentação do vídeo para rastreamento de risco*	- Os dados epidemiológicos foram atualizados. A aula de sinais e sintomas da polineuropatia diabética foi atualizada. Na videoaula prática, foi incluída a avaliação dos pulsos pedioso

(continua)

Variáveis	Recomendações e reconhecimentos	Mudanças realizadas e sugestões não acatadas
	(incluir avaliação de DAP). Melhorar explicação dos mecanismos de ulceração. Em Charcot, só colocou imagem, precisa de definição. No capítulo de tratamento de feridas, sugiro não colocar imagem/marca de produtos específicos ou colocar todos os disponíveis no mercado". (PEnfET 1) *"Consegue ultrapassar as barreiras e beneficiar pacientes em lugares que nem conhecemos e o conteúdo ficou excelente". (PEnfET 26)* *"Sugiro apenas mesclar mais metodologias ativas ao curso. Talvez pensar em utilizar sala de aula invertida com atividade de estudo de caso em algum dos conteúdos. A gamificação através do AVA também é uma possibilidade. Acredito que potencializa o aprendizado dos cursistas". (PEnfET 28)*	e tibial posterior. Os mecanismos de ulceração foram detalhados de forma mais clara. Foi descrita a definição de pé de *Charcot*. As marcas dos produtos e coberturas utilizados no tratamento da úlcera diabética foram suprimidas. - Não foi possível implementar mais metodologias ativas, como a sala de aula invertida e a gamificação, devido aos custos e ao cronograma de atividades previamente estabelecido para elaboração da tese.
Feedback e adaptação	"*Sugiro uma caixa para o aluno enviar mensagem caso queira tirar dúvidas*". (PEnfET 22) *"Creio que a ferramenta para o feedback seja apenas o fórum"*. (PEnfET 24)	No fórum, foi inserida uma pergunta ampla em cada módulo para sanar as dúvidas dos participantes.
Design de apresentação	*"Acho que no momento da explicação sobre o uso do monofilamento e diapasão, deveria ter aproximado a câmera para uma melhor visualização do procedimento e localização dos pontos de avaliação".* (PEnfET 13)	Essa videoaula prática foi regravada, com aproximação da câmera durante a demonstração do exame clínico dos pés.

(conclusão)

Variáveis	Recomendações e reconhecimentos	Mudanças realizadas e sugestões não acatadas
	"Na opção 'saiba mais', sugiro evitar os textos na aba e adicionar os arquivos das aulas em PDF e manuais do MS que foram usados como referência para aulas". (PEnfET 15)	- Os *links* das referências utilizadas foram adicionados.
Utilização de interação	*"Talvez adicionando a opção 'voltar' e 'próximo' evita a repetição de informações, uma vez que essa opção já está disponível no início da página, tornando mais simples para os profissionais com dificuldades de manusear plataformas digitais".* (PEnfET 15) *"Bem didático".* (PEnfET 24)	- Essa recomendação foi acatada e os ícones 'voltar' e 'avançar' foram implementados.
Acessibilidade	*"No momento, estava com problemas visuais e tive dificuldade para enxergar alguns itens".* (PEnfET 22) *"Não observei a possibilidade de apresentação para deficientes".* (PEnfET 23) *"Não consegui identificar mecanismos que auxiliem a acessibilidade de pessoas com deficiência".* (PEnfET 24) *"Para estudantes com deficiência auditiva, poderia ter a interpretação em linguagem de sinais do áudio das aulas".* (PEnfET 27)	- As fontes dos textos foram aumentadas no AVA. - A língua brasileira de sinais não foi implementada, devido aos custos desse recurso.

Fonte: pesquisa direta.
Legenda: PEnfET= Perito de Enfermagem em Estomaterapia.

O Quadro 5 aborda as recomendações dos peritos em Informática e mudanças acatadas no processo de validação da usabilidade do AVA Pé diabético.net.

Quadro 5. Recomendações dos peritos em Informática e mudanças acatadas no processo de validação da usabilidade do AVA Pé diabético.net. Teresina, Piauí, Brasil, 2023.

Variáveis	Recomendações	Mudanças acatadas
Layout de tela	*"No intuito de melhorar a navegabilidade dos módulos e o acesso aos objetos virtuais de aprendizagem, sugiro acrescentar, na parte inferior, os ícones voltar e avançar em todas as telas".* (PInf 2)	- Os ícones voltar e avançar foram inseridos em todas as telas.
Linguagem verbal ou rótulo	*"Além da imagem, sugiro identificar todos os ícones pelo nome".* (PInf 4)	- Todos os ícones foram identificados pelo nome.

Fonte: pesquisa direta.
Legenda: PInf= Peritos em Informática.

6 DISCUSSÃO

6.1 Etapa 1: revisão sistemática e metanálise sobre os efeitos das tecnologias educativas na prevenção e tratamento da úlcera diabética

Este estudo analisou os efeitos das tecnologias educativas na prevenção e tratamento da úlcera diabética, e os resultados evidenciaram que as tecnologias educativas leve-duras, a exemplo das orientações verbais estruturadas, jogos educativos, aula expositiva, treinamentos por meio de *workshop* e prática interativa, vídeo educativo, folder ilustrativo e didático, álbum seriado e desenhos lúdicos, e as tecnologias duras, como o calçado terapêutico, as palmilhas, o termômetro digital de infravermelho e os *kits* de cuidados com os pés, contribuíram para a redução da incidência de úlcera diabética (CISNEROS, 2010; LAVERY *et al*., 2004; LAVERY *et al*., 2007; LIANG *et al*., 2012; MONAMI *et al*., 2015) e para a diminuição do risco de complicações nos pés (MOREIRA *et al*., 2020). Além disso, os treinamentos teórico-práticos, que são tecnologias leve-duras, e os aplicativos de telemedicina e o uso de telefone móvel, os quais são classificados como tecnologias duras, melhoraram a cicatrização da úlcera diabética e reduziram a incidência de amputação em membros inferiores no grupo intervenção (IVERSEN *et al*., 2020; SMITH-STROM *et al*., 2018).

A tecnologia educativa consiste no conhecimento enriquecido pela ação humana, e não trata apenas da construção e da utilização de equipamentos, envolve um conjunto sistemático de conhecimentos científicos que possibilitam o planejamento, a execução, o controle e o acompanhamento do processo educativo (NIETSCHE *et al*., 2005). Nessa perspectiva, as particularidades das tecnologias educativas explicam a prevalência de tecnologias do tipo leve-duras e duras nos ensaios clínicos controlados randomizados incluídos nesta revisão sistemática.

Evidenciou-se que oito ensaios clínicos controlados randomizados (CISNEROS, 2010; DONOHOE *et al*., 2000; LAVERY *et al*., 2004; LAVERY *et al*., 2007; LIANG *et al*., 2012; LINCOLN *et al*., 2008; MONAMI *et al*., 2015; MOREIRA *et al*., 2020) utilizaram tecnologias educativas leve-duras e/ou duras para a prevenção da úlcera diabética, as quais foram efetivas na redução da incidência de ulceração em cinco estudos (CISNEROS, 2010; LAVERY *et al*., 2004; LAVERY *et al*., 2007; LIANG *et al*., 2012; MONAMI *et al*., 2015). Em contrapartida, três ensaios clínicos controlados randomizados (IVERSEN *et al*., 2020; SMITH-STROM *et al*., 2018; SUBRATA *et al*., 2020) usaram tecnologias educativas leve-duras e/ou duras no tratamento da úlcera diabética, dos quais, dois estudos (IVERSEN *et al*., 2020; SMITH-

STROM *et al*., 2018) constataram efeito considerável e registraram melhor percentual de cicatrização total da úlcera diabética.

As tecnologias educativas leve-duras foram as mais utilizadas na prevenção e tratamento da úlcera diabética no grupo intervenção. Assim, ensaio clínico controlado randomizado realizado no Brasil, que utilizou tecnologia leve-dura, constatou que a implementação de tecnologias educativas, mediante grupo focal e jogos educativos, com abordagem das complicações nos pés, reduziu a incidência de ulceração e recidiva da úlcera diabética no grupo intervenção (CISNEROS, 2010). Na Itália, ensaio clínico controlado randomizado, que usou no grupo intervenção orientações verbais acerca dos fatores de risco para ulceração nos pés e prática interativa, classificadas como tecnologias leve-duras, apresentou efeito significativo na redução da incidência de úlcera diabética, pois o grupo intervenção teve incidência de 0%, e o grupo-controle, de 10%. Ademais, contribuíram para redução do índice de massa corpórea e da hemoglobina glicada, reforçando que tecnologias educativas breves e de baixo custo podem reduzir a incidência de ulceração nos pés em pacientes com diabetes *mellitus,* além de terem mais chances de serem aplicadas na prática clínica de rotina (MONAMI *et al*., 2015).

Os treinamentos, mediante abordagem teórico-prática, *workshop* e prática interativa, classificados como tecnologias leve-duras, mostraram-se efetivos na prevenção e tratamento da úlcera diabética e foram as tecnologias educativas mais prevalentes em seis estudos (IVERSEN *et al*., 2020; LAVERY *et al*., 2007; LIANG *et al*., 2012; MONAMI *et al*., 2015; SMITH-STROM *et al*., 2018; SUBRATA *et al*., 2020). Na Noruega, tecnologias educativas, por meio de treinamento teórico-prático e telemedicina, classificadas como tecnologias leve-dura e dura, respectivamente, melhoraram a cicatrização da úlcera diabética e reduziram amputações, uma vez que 82,1% dos pacientes do grupo intervenção apresentaram cura da úlcera em 12 meses, sendo a incidência de amputação de 5,1% no grupo intervenção e 14,1% no grupo controle. Além disso, essa intervenção aumentou a confiança de enfermeiros da APS, que melhoraram suas habilidades no tratamento de feridas, possibilitando um cuidado mais abrangente da úlcera diabética (IVERSEN *et al*., 2020).

A incidência de úlcera diabética foi estimada em seis ensaios clínicos controlados randomizados (CISNEROS, 2010; LAVERY *et al*., 2004; LAVERY *et al*., 2007; LIANG *et al*., 2012; LINCOLN *et al*., 2008; MONAMI *et al*., 2015). Evidenciou-se, com base na metanálise, que as tecnologias educativas apresentaram fator de proteção para prevenção da incidência de úlcera diabética, ressaltando a importância do emprego desses recursos na assistência aos pacientes com diabetes *mellitus*. A incidência cumulativa de úlcera diabética,

em estudo de coorte prospectivo, foi de 5,6% em dois anos, cujos fatores de risco para ulceração foram: história prévia de ulceração ou amputação, consumo de insulina, neuropatia distal e deformidade nos pés (YAZDANPANAH *et al*., 2018). Isso enfatiza a necessidade da continuidade do cuidado para controle dos fatores de risco e de tecnologias educativas voltadas para a prevenção de complicações em pacientes com diabetes *mellitus*.

Nesta metanálise, a sessão educativa no domicílio realizada no Reino Unido, com ilustrações de lesões nos pés e apostila, classificadas como tecnologias leve-duras, não apresentou diferença estatisticamente significante entre os grupos intervenção e controle no que tange à prevenção da incidência de úlcera diabética, porém houve melhora no comportamento de cuidado com os pés no grupo intervenção em relação à verificação dos calçados antes de usar, lavagem diária dos pés e utilização de creme hidratante (LINCOLN *et al*., 2008). Em contrapartida, ensaio clínico controlado randomizado realizado nos Estados Unidos, que empregou terapia aprimorada, por meio de vídeo educativo (tecnologia leve-dura) associado ao uso de palmilhas e calçados terapêuticos (tecnologias duras), reavaliação dos pés (tecnologia leve-dura) e utilização de termômetro infravermelho portátil para aferição da temperatura dos pés (tecnologia dura), identificou efeito protetor dessa intervenção para prevenção da úlcera diabética, pois houve uma diminuição no risco de desenvolver ulceração nos pés em quatro vezes, com incidência de ulceração de 29,3% no grupo que recebeu cuidado usual e 8,5% no grupo da terapia aprimorada (LAVERY *et al*., 2007).

Na China, tecnologias educativas, por meio de aula expositiva, *workshops* práticos e exercícios de habilidades, os quais são tecnologias leve-duras, e dispensação de *Kits* de cuidados com os pés, que incluía cortador de unhas, creme para os pés, monofilamento de 10 g, termômetro para medir a temperatura da água para lavar os pés, pedaços de algodão com álcool e um espelho, que correspondem às tecnologias duras, tiveram efeito significativo para prevenção da incidência de úlcera diabética e de amputação, além de os participantes aumentarem o conhecimento e os cuidados com os pés. Ademais, os pacientes do grupo-controle eram cerca de 24 vezes mais propensos a desenvolverem úlceras nos pés. Esse programa educativo solicitava que o paciente realizasse o cuidado diário dos pés com o auxílio de espelho para inspeção dos pés, e convidava, pelo menos, um familiar para participar das aulas e ajudar o paciente, o que garantiu mais efetividade no cuidado com os pés no domicílio (LIANG *et al*., 2012).

As complicações nos pés aumentam a probabilidade de ulceração, infecção e amputação em pessoas com diabetes *mellitus*. Nesse sentido, ensaio clínico controlado randomizado, cuja intervenção consistiu em orientações verbais, as quais são tecnologias leve-duras, uso de

calçados terapêuticos e termômetro de infravermelho, as quais são tecnologias duras, constatou que os pacientes do grupo controle tiveram 10,3% mais riscos de desenvolverem uma complicação nos pés, e não houve diferença estatística no que tange à qualidade de vida entre os grupos. Além disso, o grupo-controle apresentou sete úlceras e duas fraturas de *Charcot*, sendo que dois pacientes desenvolveram infecção e necessitaram de amputação, enquanto o grupo intervenção teve uma úlcera e não registrou amputação, destacando que o automonitoramento domiciliar da temperatura diária dos pés, associado à educação em saúde e ao uso de calçados adequados, é uma ferramenta adjuvante para prevenção da úlcera diabética e de amputação nos pés (LAVERY *et al*., 2004).

Em revisão sistemática com metanálise, a termometria apresentou efeito protetor, quando comparada ao cuidado pododáctilo padrão, para prevenção da incidência de úlcera diabética (RR=0,53; IC95%=0,29-0,96; p=0,03), e os autores incentivam gestores, serviços públicos de saúde, profissionais, pacientes, familiares e cuidadores a implementarem essa técnica preventiva, mediante monitoramento da temperatura plantar com uso de termômetros infravermelhos, no contexto clínico e domiciliar (ARAÚJO *et al*., 2022). Nesta revisão sistemática e metanálise, dois ensaios clínicos controlados randomizados utilizaram a termometria associada às intervenções educacionais (LAVERY *et al*., 2004; LAVERY *et al*., 2007), o que pode ter potencializado o efeito das tecnologias educativas para prevenção da úlcera diabética.

A incidência de amputação em membros inferiores foi estimada em seis ensaios clínicos controlados randomizados, sendo que, na metanálise, as tecnologias educativas apresentaram fator de proteção para prevenção de amputação (IVERSEN *et al*., 2020; LAVERY *et al*., 2004; LIANG *et al*., 2012; LINCOLN *et al*., 2008; MONAMI *et al*., 2015; SMITH-STROM *et al*., 2018). Em ensaio clínico controlado randomizado, que empregou telemedicina na comunidade, classificada como tecnologia dura, a incidência de amputação foi de 6,4% no grupo intervenção e 14,8% no grupo-controle (SMITH-STROM *et al*., 2018). Todavia, estudo que utilizou tecnologias leve-duras, por meio de aula presencial de 30 minutos e prática interativa de 90 minutos sobre comportamentos de risco, não registrou incidência de amputação entre os grupos controle e intervenção, o que pode ser justificado devido ao curto seguimento de seis meses (MONAMI *et al*., 2015).

As amputações não traumáticas de membros inferiores são complicações recorrentes em pacientes com diabetes *mellitus,* geram aumento de custos para os serviços de saúde, ocasionam maior tempo de internação, reduzem a qualidade de vida, impactam a saúde mental e atingem a vida produtiva dos pacientes. Assim, a gestão de cuidados com os pés, que inclui educação

em saúde, deve prezar pela assistência holística, acessibilidade, fidelização e longitudinalidade do cuidado. Nesse pressuposto, um programa de educação e tratamento contínuo de cuidados com os pés na Espanha detectou que, do total de 33 úlceras diabéticas, 17 evoluíram para amputação e 16 eram em pacientes não aderentes ao programa (CALLE-PASCUAL *et al*., 2002).

Nessa perspectiva, as complicações do pé diabético é um problema de saúde pública, devido ao aumento de pacientes com diabetes *mellitus*, à elevação da expectativa de vida da população e ao crescimento de comorbidades associadas. Entretanto, a ampliação da assistência, que inclui intervenção precoce em pacientes com úlcera diabética para evitar gangrena e tratamentos adequados, a exemplo da realização de procedimentos vasculares necessários e da educação obrigatória sobre cuidado com os pés, podem proporcionar a diminuição das amputações em membros inferiores (LIN *et al*., 2019).

Três ensaios clínicos controlados randomizados abordaram o efeito das tecnologias educativas na cicatrização da úlcera diabética (IVERSEN *et al*., 2020; SMITH-STROM *et al*., 2018; SUBRATA *et al*., 2020). Embora as tecnologias educativas empregadas, que foram tecnologias leve-duras e duras, não tenham apresentado efeito estatisticamente significativo na redução do tempo de cicatrização da úlcera (IVERSEN *et al*., 2020; SMITH-STROM *et al*., 2018), houve redução do tamanho da úlcera (SUBRATA *et al*., 2020), 82,1% dos pacientes tiveram cura da úlcera no grupo intervenção e 76,9% no grupo controle em 12 meses. Isso reforça que as tecnologias educativas devem ser empregadas, também, na etapa de tratamento da úlcera diabética (IVERSEN *et al*., 2020).

O efeito das tecnologias educativas no autocuidado dos pés foi verificado em quatro ensaios clínicos controlados randomizados (DONOHOE *et al*., 2000; LIANG *et al*., 2012; LINCOLN *et al*., 2008; MOREIRA *et al*., 2020). Mesmo sem diferenças significativas na mudança de comportamento ($p=0,26$), as atitudes a respeito do autocuidado com os pés aumentaram em ambos os grupos (DONOHOE *et al*., 2000). Além do mais, intervenção educativa para o autocuidado com os pés, por meio de grupo operativo, que usou tecnologias leve-duras e duras, teve efeito significativo no grupo tratamento após sete dias ($p<0,001$) e 15 dias ($p<0,001$), se comparado ao grupo-controle, em relação à redução dos riscos de complicações nos pés, a exemplo da melhora na preservação da pele e anexos, perfusão tissular, pulsação, edema e distribuição da pressão plantar. Isso evidencia que as intervenções educativas sistematizadas, de curto seguimento, também são efetivas (MOREIRA *et al*., 2020).

Dessa forma, para potencializar o efeito, a educação em saúde deve reduzir as barreiras linguísticas e envolver o paciente em seu próprio plano de cuidado para conscientização da

doença e prevenção de complicações, pois grande parte dos pacientes desconhece a gravidade dessas complicações e segue práticas negligentes a longo prazo devido à baixa instrução e às práticas culturais de risco. Apesar dos desafios, a educação em saúde é uma responsabilidade dos profissionais, que devem usar todas as oportunidades para fornecerem educação específica, inclusive, realizarem a combinação dos tipos de tecnologias educativas disponíveis, com o intuito de melhorar as habilidades dos pacientes com diabetes *mellitus* no autocuidado com os pés (MAKILING; SMARTH, 2020).

Projeto de cuidado integrado, que contemplou encaminhamento oportuno, clínica virtual semanal, apoio ao estilo de vida saudável, treinamento de enfermeiros comunitários, disponibilização de aplicativo e suporte educacional personalizado, aumentou de 5% para 71% o envolvimento na educação daqueles recentemente diagnosticados com diabetes *mellitus*, além de reduzir a incidência de amputação maior de 13 para três procedimentos para 10.000 pacientes por ano e de amputação menor de 26 para 18 procedimentos para 10.000 pacientes por ano. Esse modelo de cuidados, também diminuiu significativamente a ocupação diária de leitos por pessoas com diabetes *mellitus* em um hospital geral distrital (WATT *et al*., 2021). Em consonância com esta revisão sistemática, as tecnologias educativas, quando associadas à melhor estruturação da rede de assistência e ao treinamento profissional, são mais efetivas para redução de amputação nos pés e de internação hospitalar em decorrência de complicações do diabetes *mellitus*.

A respeito da satisfação proporcionada pelas tecnologias educativas, os dois ensaios clínicos controlados randomizados que avaliaram esse desfecho concluíram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos intervenção e controle (IVERSEN *et al*., 2020; SMITH-STROM *et al*., 2018). Entretanto, a preocupação com satisfação na elaboração de tecnologias educativas é essencial, uma vez que influencia a adesão do participante à intervenção proposta.

Os ensaios clínicos controlados randomizados incluídos não mensuraram os custos das tecnologias educativas para prevenção e tratamento da úlcera diabética. Desse modo, os estudos apontaram a necessidade da realização de pesquisas comparando os custos de programas educativos e de monitoramento implementados com o cuidado usual, pois se espera que, a longo prazo, essas intervenções tenham melhor custo-efetividade, custo-benefício e custo-eficácia na prevenção de complicações nos pés e, consequentemente, reduzam os gastos nos serviços de saúde e melhorem a qualidade de vida de pacientes com diabetes *mellitus* (LAVERY *et al*., 2004; LAVERY *et al*., 2007; MONAMI *et al*., 2015).

Em relação às limitações desta revisão sistemática, destaca-se o número reduzido de ensaios clínicos controlados randomizados acerca dos efeitos das tecnologias educativas no tratamento e na incidência de úlcera diabética, além da quantidade de estudos com elevado risco de viés, o que contribuiu para a diminuição de certeza da evidência.

Os resultados desta revisão sistemática poderão contribuir para ampliação do uso das tecnologias educativas na assistência aos pacientes com diabetes *mellitus*. Além disso, essas evidências científicas auxiliarão o profissional de saúde na escolha do tipo de tecnologia educativa mais assertiva para prevenção e tratamento da úlcera diabética na prática clínica.

6.2 Etapa 2: estudo metodológico para construção e validação de intervenção educativa em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre prevenção e manejo do pé diabético para enfermeiros da Atenção Primária à Saúde

6.2.1 Construção de intervenção educativa em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre prevenção e manejo do pé diabético para enfermeiros da Atenção Primária à Saúde

A construção da intervenção educativa foi norteada pela Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por David Ausubel. Essa teoria se articula com a proposta do AVA Pé diabético.net, uma vez que o elemento fundamental da teoria ausubeliana é a aquisição de conhecimento de forma duradoura, verdadeira, lógica e interativa, mediante a estrutura cognitiva de conhecimento presente em cada pessoa (AUSUBEL, 2003). Dessa forma, os módulos do AVA foram estruturados com recursos metodológicos que facilitam a interação e fixação do conhecimento.

Os AVAs apresentam elevada aplicabilidade na Enfermagem por ser um recurso da EaD útil, acessível e de fácil utilização. Nesse sentido, estudo, que avaliou um AVA sobre ações educativas para pessoas com diabetes *mellitus* na perspectiva de estudantes de Enfermagem, identificou que essa ferramenta foi satisfatória, pois os quatro módulos do curso, a leitura e interpretação de textos e artigos, os estudos de caso, os *chats* e os fóruns tiveram avaliação satisfatória por parte dos participantes. Além do mais, o curso auxiliou o processo de formação profissional, uma vez que promoveu aprendizagem motivadora a partir de recursos multimídias (ALMEIDA *et al*., 2019).

O *Moodle* foi utilizado para hospedar a intervenção educativa do AVA Pé diabético.net, porque é um *software* gratuito, sem necessidade de licença e apresenta facilidade no manuseio (MOODLE, 2021). Desse modo, revisão sistemática evidenciou que o uso do *Moodle* nas

disciplinas dos cursos universitários melhorou efetivamente o desempenho, a satisfação e o envolvimento dos alunos, por ser uma plataforma para o aprendizado adaptativo e colaborativo (GAMAGE; AYRES; BEHREND, 2022).

Conforme Ausubel, a Teoria da Aprendizagem Significativa está centralizada na aprendizagem cognitiva, a qual consiste na aprendizagem duradoura e abrange as estruturas organizadas assimiladoras de conhecimento, que norteiam o aprendizado do aluno (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980). Nesse pressuposto, a maioria dos objetivos referentes aos módulos do AVA Pé diabético.net corresponde ao domínio cognitivo, uma vez que essa intervenção educativa visa contribuir para a educação continuada de enfermeiros da APS, no que concerne à prevenção e ao manejo do pé diabético.

Os recursos metodológicos devem ser planejados com rigor para que a aprendizagem significativa ocorra. Assim, os materiais didáticos precisam ser relacionáveis e incorporáveis, ou seja, potencialmente significativos, à estrutura cognitiva do aluno (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980). Com base nesse pressuposto, as aulas desta intervenção educativa contemplaram ilustrações, figuras, fotos realísticas, demonstração prática do exame clínico dos pés e discussão de casos clínicos, a fim de aproximar os conteúdos dos módulos à realidade e à vivência prática dos participantes, no intuito de incorporá-los à assistência de enfermagem às pessoas com diabetes *mellitus*.

Os aspectos epidemiológicos do pé diabético foram descritos com o objetivo de sensibilizar os enfermeiros sobre a importância da realização do exame clínico dos pés durante a consulta de enfermagem, uma vez que estudo realizado em Teresina, Piauí, constatou que 86,3% das pessoas diabetes *mellitus* nunca foram submetidas ao exame clínico dos pés, sendo que 69,6% apresentavam risco de desenvolver pé diabético (LIRA *et al*., 2021). Ademais, com o objetivo de contribuir para a implementação da gestão de cuidados com os pés às pessoas com diabetes *mellitus* na APS, foram apresentados os cinco pilares para a prevenção da úlcera diabética: identificar o pé em risco; inspecionar e examinar regularmente o pé em risco; educar o paciente, a família e os profissionais de saúde; garantir o uso rotineiro de calçados adequados; e tratar os fatores de risco para ulceração (SCHAPER *et al*., 2020).

O conhecimento do enfermeiro acerca da anatomia e biomecânica dos pés é imprescindível no exame clínico dos pés para avaliação dos arcos plantares, dos tipos de pés e dos tipos de pisadas. Os ossos dos pés originam os arcos plantares, que desempenham funções essenciais na biomecânica dos pés, pois absorvem o impacto e fornecem equilíbrio durante a marcha. Nesse sentido, o pé plano e o pé cavo apresentam regiões nos pés com maior descarga de peso, tornando esses locais mais suscetíveis à ulceração (BRASIL, 2016a). Desse modo, o

enfermeiro capacitado poderá realizar intervenções precoces na assistência às pessoas com diabetes *mellitus*, bem como possíveis encaminhamentos oportunos ao especialista, no intuito de melhorar a redistribuição da pressão plantar e, por conseguinte, a prevenção da úlcera diabética.

A tríade para ulceração nos pés em pessoas com diabetes *mellitus* é formada pela polineuropatia como agravo permissivo, pelas deformidades musculoesqueléticas, que geram limitação da mobilidade articular e provocam alterações nos pontos de pressão plantar, e por pequenos traumas, como lesões mecânicas ou térmicas agudas e calçados mal ajustados. Além disso, a interação desses fatores com a doença arterial periférica potencializa o risco de ulceração e de amputação em membros inferiores (SCHAPER *et al*., 2020). Nessa perspectiva, a compreensão da fisiopatologia do pé diabético norteia a assistência de enfermagem para prevenção e correção dos fatores de risco evitáveis para ulceração nos pés.

A perda da sensibilidade protetora nesta intervenção educativa foi avaliada pelos testes neurológicos não invasivos, a exemplo do monofilamento de 10 g, do diapasão de 128 Hz e do *Ipswich Touch Test*. Esses testes não invasivos são recomendados para o rastreamento da neuropatia diabética periférica pelo Ministério da Saúde no Brasil e pelas diretrizes do Grupo de Trabalho Internacional sobre o Pé Diabético (BRASIL, 2016a; SCHAPER *et al*., 2020). A estimativa é que cerca de 50% dos adultos com diabetes *mellitus* são afetados pela neuropatia diabética periférica ao longo da vida, enfatizando que a triagem e o manejo mais diligentes da população diabética são importantes para reduzir as complicações nos pés e a carga de saúde associada à doença (HICKS; SELVIN, 2019).

Na avaliação vascular não invasiva, o consenso internacional sobre prevenção e tratamento de pé diabético recomenda que sejam avaliados pelo menos os pulsos pedioso e tibial posterior para rastreamento da doença arterial periférica (SCHAPER *et al*., 2019). Na videoaula prática, foram demostradas a avaliação dos pulsos pedioso e tibial posterior e a aferição da temperatura dos membros inferiores com termômetro infravermelho digital, pois o resultado dessa aferição pode sugerir ao examinador possível quadro infeccioso ou de doença arterial periférica, a depender da diferença de temperatura identificada.

A classificação de risco para ulceração nos pés em pessoas com diabetes *mellitus* deve ser realizada após a anamnese e o exame clínico dos pés, uma vez que norteia os cuidados de enfermagem com base nos riscos identificados e estabelece os aprazamentos para as reavaliações, levando em consideração o grau de risco de ulceração. Estudo realizado em Teresina, Piauí, identificou que 17,2% das pessoas com diabetes *mellitus* apresentavam deformidades nos pés, 42,2% reflexo do tornozelo alterado, 54,2% alteração na percepção de

vibração ao diapasão de 128 Hz e 34,7% percepção da sensibilidade alterada ao monofilamento de 10 g, sendo que 31,8% apresentaram grau de risco zero, 54,2% grau um, 3,3% grau dois e 10,7% grau três para ulceração nos pés (LIRA *et al*., 2020a).

Pesquisa que utilizou banco de dados nacional de pessoas com diabetes *mellitus* identificou que o exame clínico dos pés e a orientação para o autoexame dos pés apresentaram baixa adesão por parte dos profissionais de saúde, o que favorece a elevação do número hospitalização, dos riscos de complicações e de amputações, bem como prejuízos sociais e financeiros. O autoexame diário dos pés pelo paciente possibilita o empoderamento no autocuidado e, em associação com a educação em saúde, que pode ser individual ou em grupo, estimula outras práticas de autocuidado fundamentais para prevenção de ulceração, o que permite melhora na qualidade de vida e maior autonomia do paciente sobre a doença (FERNANDES *et al*., 2020). Com o objetivo de sensibilizar os enfermeiros acerca da necessidade de orientar as ações de autocuidado, esta intervenção educativa abordou em um dos módulos a educação em saúde para o autocuidado dos pés.

A videoaula prática sobre o exame clínico dos pés foi elaborada na perspectiva de facilitar a associação do conhecimento teórico com a prática. Nesse pressuposto, estudo quase experimental evidenciou a eficácia de um curso *online* hospedado na Plataforma *Moodle*, cuja aprendizagem ocorreu mediante vídeo de caso clínico simulado, que possibilitava aos estudantes identificar e refletir sobre erros a respeito das competências cognitivas, atitudinais e de habilidades, podendo ser usado como estratégia pedagógica de metodologias ativas, o que estimula a associação entre as habilidades teóricas e práticas e, consequentemente, o aprendizado significativo (COSTA *et al*., 2019).

A solução de limpeza no tratamento de feridas tem o objetivo de remover detritos orgânicos, inorgânicos e sujidades da ferida, reduzir a carga microbiana e preparar o leito da lesão para receber a cobertura. Dessa forma, a limpeza adequada da ferida é crucial para prevenção e tratamento do biofilme, que representa uma séria ameaça à cicatrização de feridas, devido à velocidade com que se forma e se reforma (MURPHY *et al*., 2022). Assim, nesta intervenção educativa, foram apresentados os principais produtos e soluções de limpeza e as respectivas instruções de uso para que o enfermeiro saiba implementar com eficiência esse cuidado no tratamento da úlcera diabética.

O enfermeiro possui respaldo legal, de acordo com a Resolução nº 567, de 2018, do Conselho Federal de Enfermagem, para realizar o desbridamento mecânico, autolítico, enzimático e instrumental conservador (CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM, 2018).

Todavia, recomenda-se que o profissional faça curso de capacitação ou especialização para realizar o procedimento com segurança no tratamento da úlcera diabética.

O tratamento adequado da úlcera diabética é fundamental para a redução de amputações em membros inferiores, por isso o enfermeiro precisa ter habilidade e competência para avaliar a úlcera e indicar a cobertura mais adequada para cada estágio do processo de cicatrização. Estudo, que objetivou determinar o nível de conhecimento de enfermeiros sobre cicatrização e tratamento de feridas, identificou baixo conhecimento desses profissionais acerca dos parâmetros referentes ao desbridamento, exsudato, biofilme e sinais de infecção. Ademais, constatou indicação inadequada de produtos em 48,5% das observações e inadequação quanto ao tempo de permanência de produtos com recomendação de troca entre cinco e sete dias (COLARES *et al*., 2019). Isso ratifica a possibilidade de contribuição deste AVA para ampliação do conhecimento de enfermeiros no que tange à prevenção e ao manejo do pé diabético na APS.

O fórum é um importante instrumento na mediação da EaD, uma vez que é um recurso da comunicação tipicamente assíncrono que permite o alinhamento na construção coletiva do conhecimento, sendo um espaço que permite discussões reflexivas, compartilhamento de opiniões, conhecimentos e experiências (JUNQUEIRA, 2018; ZWICKER *et al*., 2021). Na construção deste AVA, os fóruns foram planejados para facilitar as trocas afetivos-sociais entre os participantes, pois, segundo Ausubel, isso influencia a aprendizagem significativa ao aproximar os participantes, o que gera motivação para o aprendizado e, concomitantemente, propicia melhor rendimento na aquisição do conhecimento (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; AUSUBEL, 2003).

O *quiz* é um recurso interativo que pode ser utilizado para avalição da aprendizagem e no AVA Pé diabético.net foi empregado no final de cada módulo. Essa ferramenta foi utilizada como avaliação somativa, que consiste em qualquer teste com a finalidade de categorizar o desempenho do aluno ao final de uma unidade, semestre ou ano escolar, com a utilização de notas para categorizar a capacidade de um aluno absorver determinado conteúdo (VASCONCELOS; TAGLIAFFERRE; DUARTE, 2022).

6.2.2 Validação de intervenção educativa em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre prevenção e manejo do pé diabético para enfermeiros da Atenção Primária à Saúde

O sexo feminino foi prevalente entre os peritos de Enfermagem em Estomaterapia, o que é explicado pelo perfil histórico da profissão em que os cuidados inicialmente eram

atribuídos às mulheres. Em contrapartida, a respeito dos peritos de Informática, predominou o sexo masculino, por ser o público que possui mais afinidade com essa área.

A validação de tecnologias educativas por peritos de Enfermagem e Informática é uma prática comum, antes de liberá-las ao público-alvo, a fim de corrigir possíveis erros e melhorar o aperfeiçoamento (SILVA *et al*., 2021; SALVADOR *et al*., 2018). Nessa perspectiva, o processo de validação do AVA Pé diabético.net foi realizado, com o intuito de aprimorar o conteúdo e os recursos empregados, objetivando a efetividade no processo de ensino-aprendizagem.

As tecnologias educativas para a educação continuada de profissionais são essenciais para a prevenção da úlcera diabética e de amputações em membros inferiores. Desse modo, um álbum seriado sobre prevenção do pé diabético teve sua aparência e conteúdo validados por especialistas na área, demonstrando ser uma ferramenta educativa útil para promoção da autonomia de pessoas com diabetes *mellitus* em relação ao cuidado e prevenção do pé diabético. Além disso, a educação em saúde é uma das atividades do enfermeiro no cuidado à pessoa com condições crônicas de saúde na APS e essa tecnologia poderá melhorar empoderamento do usuário para o autocuidado, por ser uma ferramenta que poderá auxiliar o enfermeiro na assistência às pessoas com diabetes *mellitus* (CHAVES *et al*., 2021).

Esta tecnologia, que foi bem avaliada pelos peritos, usou vários recursos de ensino-aprendizagem para dinamizar os conteúdos e favorecer a fixação do conhecimento por parte dos participantes. Nessa perspectiva, estudo constatou que o uso de tecnologias na Enfermagem pode fornecer subsídios para tomada de decisão sobre o cuidado tópico da úlcera diabética em tecnologia móvel, pois é uma proposta didática, interativa e imprescindível para implementação e disseminação da prática baseada em evidências, uma vez que permite a integração do conhecimento, pesquisa e prática, no intuito de qualificar os profissionais para que esses incorporem as melhores evidências científicas na assistência ao paciente (COLODETTI *et al*., 2021).

Em relação à validação pedagógica, a qualidade do conteúdo, alinhamento de objetivos de aprendizagem, motivação, utilização de interação e conformidade padrão atingiram percentual de concordância de 100%, sendo que a média total do percentual de concordância das variáveis foi de 97,4% e a avaliação da consistência interna deste instrumento apresentou elevada confiabilidade, com alfa de *Cronbach* de 0,877. Isso ratifica que a intervenção educativa no AVA Pé diabético.net é válida, de acordo com peritos de Enfermagem em Estomaterapia, podendo ser uma ferramenta útil para a educação continuada de enfermeiros da APS sobre prevenção e manejo do pé diabético.

Em consonância com a confiabilidade do AVA Pé diabético.net, estudo metodológico, com foco na validação de filme curta-metragem para prevenção de úlceras do pé diabético, apresentou confiabilidade interna de 0,849 conferida pelo alfa de *Cronbach*. Além disso, os peritos validaram o roteiro dessa tecnologia com Índice de Validade de Conteúdo (IVC) de 0,95. Os peritos em comunicação validaram essa tecnologia com IVC de 0,97 e o público-alvo com IVC de 0,95 para clareza e IVC de 0,97 para a relevância, o que configurou a essa tecnologia validade e confiabilidade para promover o autocuidado com os pés às pessoas com diabetes *mellitus* (MENEZES *et al*., 2022).

Pesquisa de produção tecnológica, que objetivou desenvolver e validar um curso, na modalidade a distância, voltado para os pilares de cuidados com os pés das pessoas com diabetes *mellitus*, estruturou o conteúdo dessa tecnologia com base nas diretrizes do consenso sobre pé diabético e validou com peritos especialistas em EaD, diabetes e/ou pé diabético. Os peritos consideraram essa tecnologia digital válida e promissora para atender as necessidades do enfermeiro na prática clínica, corroborando com os resultados da validação do AVA Pé diabético.net (SANTIAGO *et al*., 2021).

Os peritos de Enfermagem em Estomaterapia avaliaram que o AVA Pé diabético.net é didático, com conteúdo excelente, e consegue ultrapassar barreiras e beneficiar pacientes em lugares que nem conhecemos. A educação continuada de profissionais da saúde pode desempenhar um papel essencial na redução de complicações nos pés e melhorar a eficiência e eficácia dos cuidados com os pés e a EaD pode facilitar esse processo. Assim, estudo quase experimental, realizado no Irã, evidenciou que oficinas sobre pé diabético desenvolvidas com enfermeiros e médicos produziram efeito significativo no conhecimento desses profissionais após a intervenção educativa, o que pode contribuir para a prevenção e tratamento do pé diabético e, por conseguinte, melhorar a qualidade de vida desses pacientes (AALAA *et al*., 2022).

A respeito da qualidade do conteúdo, um perito de Enfermagem em Estomaterapia recomendou atualizar alguns dados epidemiológicos sobre pé diabético e melhorar o conteúdo de sinais e sintomas da polineuropatia diabética, definição de pé de *Charcot*, mecanismo de ulceração e avaliação da doença arterial periférica, além de retirar a identificação das marcas dos produtos. Enfatiza-se que todas essas recomendações foram acatadas, no intuito de facilitar o entendimento dos participantes.

Além do mais, um perito de Enfermagem em Estomaterapia sugeriu mesclar mais metodologias ativas, a exemplo da sala de aula invertida e da gamificação. Apesar desses recursos serem importantes para tornar a tecnologia educativa mais atrativa e facilitar a fixação

do conhecimento no processo de ensino-aprendizagem, essas metodologias ativas não foram empregadas, devido aos custos e ao cronograma de atividades previamente estabelecido para realização deste estudo.

No item *design* de apresentação, um perito de Enfermagem em Estomaterapia sugeriu melhorar o posicionamento da câmera para focar com mais detalhes a execução dos testes com o monofilamento de 10 g e com o diapasão de 128 Hz na demonstração do exame clínico dos pés. Essa recomendação foi acatada e a videoaula prática sobre a avaliação da perda da sensibilidade protetora foi regravada, além de ser acrescentado o *Ipswich Touch Test,* que é realizado com o dedo indicador do examinador, sendo recomendado pelas diretrizes do consenso internacional do pé diabético, quando o monofilamento de 10 g, o diapasão de 128 Hz e o bioestesiômetro não estiverem disponíveis no serviço para avaliação da perda da sensibilidade protetora nos pés (GRUPO DE TRABALHO INTERNACIONAL SOBRE PÉ DIABÉTICO, 2019).

Os peritos de Enfermagem em Estomaterapia sugeriram, no item acessibilidade do AVA, a importância de utilizar um intérprete de língua brasileira de sinais nas videoaulas para atender os profissionais com deficiência auditiva. Ressalta-se que esse recurso não foi implementado por ser bastante caro e essa pesquisa não foi financiada. No entanto, posteriormente, os autores irão buscar recursos, a fim de implementar essa recomendação para melhorar a acessibilidade dessa tecnologia educativa. Ademais, sugeriram aumentar a fonte dos textos, o que foi acatado.

A validação da usabilidade foi realizada por peritos de Informática que avaliaram as oito categorias do Guia para Análise do *Design* de Interface, com o intuito de avaliar as interfaces da tecnologia educativa centradas no usuário para aperfeiçoar os padrões de ambientes educacionais, objetivando o aprendizado a distância, de maneira interativa e produtiva (PORTUGAL, 2006). Desse modo, a intervenção educativa no AVA Pé diabético.net apresentou percentual de concordância de 100% pelos peritos em cinco categorias (estilo de interação, tipografia, cores e recursos multimídia), o que garante a validade dessa tecnologia educativa quanto à usabilidade.

Estudo, que desenvolveu módulo educativo sobre pé diabético em AVA na plataforma *Moodle* para estudantes de enfermagem, identificou que as características favoráveis à aprendizagem foram o conteúdo (91,6%), as atividades (85,8%) e a qualidade da interface (89,7%), sendo que a característica interação precisava ser aprimorada (52,7%) (CASTILHO *et al*., 2020). Destaca-se que a linguagem objetiva e a estruturação adequada dos fóruns

possibilitaram que o item interação obtivesse avaliação máxima pelos peritos em Informática no AVA Pé diabético.net.

Na categoria *layout* de tela, o único item que apresentou 80% de percentual de concordância entre os peritos de Informática foi o "estabelecer estrutura consistente para manter ritmo e unidade entre as páginas do ambiente", pois os demais itens dessa categoria apresentaram percentual de concordância de 100%. Nesse respectivo item, um perito de Informática sugeriu para colocar na parte inferior da tela os ícones voltar e avançar em todas as telas. Essa recomendação também foi realizada pelos peritos de Enfermagem em Estomaterapia no item "utilização de interação", o que foi acatado.

Na categoria ícones, o único item que apresentou percentual de concordância de 80% foi usar linguagem verbal ou rótulo. Ressalta-se que após essa análise todos os ícones foram identificados pelo nome, a fim de melhorar a navegação do AVA, facilitar o acesso dos participantes a todos os recursos disponíveis e proporcionar maior rendimento em relação ao processo de ensino-aprendizagem.

7 CONCLUSÃO

A revisão sistemática e metanálise possibilitou o embasamento para a construção do conteúdo do AVA, pois as recomendações da literatura foram utilizadas na elaboração das videoaulas, bem como na estruturação do box saiba mais, dos fóruns e dos *quizzes*. Ademais, a utilização da Teoria da Aprendizagem Significativa foi imprescindível na elaboração dos objetivos dos módulos e para aprimorar os recursos, com o intuito de garantir o aprendizado significativo.

Evidenciou-se que as tecnologias educativas leve-duras, a exemplo das orientações verbais estruturadas, jogos educativos, aula expositiva, treinamentos por meio de *workshop* e prática interativa, vídeo educativo, folder ilustrativo e didático, álbum seriado e desenhos lúdicos, e as tecnologias duras, como o calçado terapêutico, as palmilhas, o termômetro digital de infravermelho e os *kits* de cuidados com os pés apresentaram efeito positivo na prevenção da úlcera diabética, colaboraram para a redução da incidência de ulceração e do risco de complicações nos pés, além de possibilitarem a melhora do autocuidado com os pés. Em relação ao tratamento, as tecnologias leve-duras, mediante treinamentos teórico-práticos, e duras, a exemplo de aplicativos de telemedicina e o uso do telefone móvel, contribuíram para evolução da cicatrização da úlcera diabética, destacando-se como estratégias úteis no gerenciamento do cuidado com os pés em pacientes com diabetes *mellitus*.

Os resultados da metanálise indicaram que as tecnologias educativas apresentaram fator de proteção para prevenção da incidência de úlcera diabética, com heterogeneidade substancial entre os estudos e avaliação de certeza da evidência baixa, destacando que, em pesquisas posteriores, pode ocorrer mudança na estimativa do efeito. Além disso, as tecnologias educativas tiveram fator de proteção para prevenção da incidência de amputação em membros inferiores, quando comparadas ao cuidado usual. A heterogeneidade foi indicada como não importante, e a certeza da evidência foi avaliada como muito baixa.

Diante disso, recomenda-se o uso das tecnologias educativas, sobretudo, das tecnologias leve-duras e duras na prevenção e no tratamento da úlcera diabética para diminuir as complicações, a exemplo das amputações não traumáticas em membros inferiores, além da realização de ensaios clínicos controlados randomizados mais robustos e bem delineados em diferentes níveis da assistência ao paciente com diabetes *mellitus*, o que permitiria, posteriormente, o desenvolvimento de revisões sistemáticas em diversos contextos assistenciais, com vistas a reduzir o risco de viés e de inconsistências, bem como melhorar a

homogeneidade dos estudos e a certeza das evidências, a fim de incorporar as tecnologias educativas comprovadamente efetivas no cuidado dos pés.

Em relação à validação pedagógica, foram contemplados satisfatoriamente todos os requisitos avaliados: qualidade do conteúdo, alinhamento de objetivos de aprendizagem, *feedback* e adaptação, motivação, *design* de apresentação, utilização de interação, acessibilidade e conformidade padrão. A respeito da validação de usabilidade, também todos os requisitos avaliados foram satisfatórios: *design* de interface, *layout* de tela, estilo de interação, ícones, tipografia, cores e recursos multimídia. Desse modo, a avaliação positiva dos peritos e os ajustes acerca das recomendações tornam o AVA Pé diabético.net validado para a educação continuada de enfermeiros da APS sobre prevenção e manejo do pé diabético.

Como limitação, destaca-se o quantitativo da amostra de peritos em Informática, entretanto foi atingindo a quantidade mínima de participantes, conforme referencial adotado, e como o percentual de concordância dos itens avaliados pelos peritos em Informática foi elevado para a maioria dos itens avaliados, isso não compromete a validação da usabilidade. Além do mais, ressalta-se a necessidade de estudos posteriores para avaliar o efeito desta intervenção educativa em AVA sobre prevenção e manejo do pé diabético no público-alvo.

Diante disso, este estudo traz evidências sobre a construção e validação de uma tecnologia educativa para prevenção e manejo do pé diabético, cujos resultados podem ser aplicados na assistência de enfermagem e na construção de outas pesquisas. Ademais, esta intervenção educativa em AVA poderá contribuir para a ampliação do conhecimento de enfermeiros da APS acerca da assistência às pessoas com diabetes *mellitus,* no intuito de sensibilizá-los a implementarem a gestão de cuidados com foco na prevenção de ulceração nos pés e na redução de amputações não traumáticas em membros inferiores em pessoas com diabetes *mellitus*.

REFERÊNCIAS

AALAA, M. *et al*. Diabetic foot workshop: a strategy for improving the knowledge of diabetic foot care providers. **Diabetes Metab Syndr**, v. 16, n. 7, e102543, 2022.

ABDULLAH, W. H.; SENANY, S. A.; AL-OTHEIMIN, H. K. Capacity Building for nurses' knowledge and practice regarding prevention of diabetic foot complications. **International Journal of Nursing Science**, v. 7, n. 1, p. 1-15, 2017.

AGRA, G. *et al*. Análise do conceito da Aprendizagem Significativa à luz da Teoria de Ausubel. **Rev Bras Enferm**, v. 72, n. 1, p. 248-55, 2019.

ALMEIDA, C. A. P. L. *et al*. Avaliação de um ambiente virtual de aprendizagem sobre ações educativas para pessoas com diabetes *mellitus*. **Esc Anna Nery**, v. 23, n. 4, e20190027, 2019.

ALVAREZ, A. G. **Tecnologia persuasiva na aprendizagem da avaliação da dor aguda em enfermagem**. 2014. 287p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2014.

AMARAL, M. A.; OLIVEIRA, K. A.; BARTHOLO, V. F. Uma experiência para definição de storyboard em metodologia de desenvolvimento colaborativo de objetos de aprendizagem. **Ciênc cogn**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 19-32, 2010.

ARAÚJO, A. L. *et al*. Effect of thermometry on the prevention of diabetic foot ulcers: a systematic review with meta-analysis. **Rev Latino-Am Enfermagem**, v. 30, e3525, 2022.

ARMSTRONG, D. G. *et al*. Five year mortality and direct costs of care for people with diabetic foot complications are comparable to câncer. **Journal of foot and ankle Research**, v. 13, n. 16, p. 1-4, 2020.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

AUSUBEL, D. P. **The psychology of meaningful verbal learning**. Nova York: Grune and Stratton, 1963.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

AVELINO, C. C. V. *et al*. Avaliação do ensino-aprendizagem sobre a CIPE utilizando o Ambiente Virtual de Aprendizagem. **Rev Bras Enferm**, v. 70, n. 3, p. 602-9, 2017.

BLOOM, B. S. *et al*. **Taxonomy of educational objectives**: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain. New York: Longman, 1956.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria e vigilância em saúde. Departamento de análise de Situação de Saúde. **Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução n° 466, de dezembro de 2012**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Diabetes Mellitus:** Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Manual do pé diabético:** estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica. Brasília: Ministério da Saúde, 2016a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução n° 510, de sete de abril de 2016**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016b.

BRASIL. **Decreto-lei nº 9.057, de 25 de maio de 2017.** Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Diário Oficial da União, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Orientações para procedimentos em pesquisas com qualquer etapa em ambiente virtual**. Brasília: Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, 2021.

BRINATI, L. M. *et al*. Prevalência e fatores associados à neuropatia periférica em indivíduos com diabetes mellitus. **Rev Fund Care Online**, v. 9, n. 2, p. 347-55, 2017.

BUS, S. A. *et al*. Standards for the development and methodology of the 2019 International Working Group on the Diabetic Foot guidelines. **Diabetes Metab Res Rev**, v. 36, n. S1, e3267, 1-7, 2020a.

BUS, S. A. *et al*. Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF 2019 update). **Diabetes Metab Res Rev**, v. 36, s. 1, e3269, p. 1-18, 2020b.

CALLE-PASCUAL, A. L. *et al*. A preventative foot care programme for people with diabetes with different stages of neuropathy. **Diabetes Res Clin Pract**, v. 57, n. 2002, p. 111-7, 2002.

CASTILHO, W. L. *et al*. Módulo educativo em ambiente virtual de aprendizagem em Diabetes Mellitus. **Enfermería Global**, v. 19, n. 3, p. 345-88, 2020.

CHAN, C. B. *et al*. Organizational changes in diabetic foot care practices for patients at low and moderate risk after implementing a comprehensive foot care program in Alberta, Canada. **Journal of Foot and Anke Research**, v. 13, n. 26, p. 1-15, 2020.

CHAVES, M. A. A. *et al*. Elaboração e validação de um álbum seriado para prevenção do pé diabético. **Revista Cuidarte**, v. 12, n. 1, e1233, 2021.

CHEE, W. *et al*. Practical Guidelines for Development of Web-Based Interventions. **Comput Inform Nurs,** v. 32, n. 10, p. 504-11, 2014.

CISNEROS, L. L. Avaliação de um programa para prevenção de úlceras neuropáticas em portadores de diabetes. **Rev Bras Fisioter**, v. 14, n. 1, p. 31-7, 2010.

COELHO, W. G.; TEDESCO, P. C. A. R. A percepção do outro no ambiente virtual de aprendizagem: presença social e suas implicações para Educação a Distância. **Revista Brasileira de Educação**, v. 22, n. 70, p. 609-24, 2017.

COLARES, C. M. P. *et al*. Cicatrização e tratamento de feridas: a interface do conhecimento à prática do enfermeiro. **Enferm Foco**, v. 10, n. 3, p. 52-8, 2019.

COLODETTI, R. *et al*. Aplicativo móvel para o cuidado da úlcera do pé diabético. **Acta Paul Enferm**, v. 34, Eape00702, p. 1-9, 2021.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM. **Resolução nº 567, de 2018**. Regulamentação da atuação da equipe de Enfermagem no cuidado aos pacientes com feridas. Anexo da Resolução COFEN No 0567/2018. COFEN: Brasília, 2018.

COSTA, L. C. S. *et al*. Undergraduates performance on vaccine adiabetes mellitusinistration in simulated scenario. **Rev Bras Enferm**, v. 72, n. 2, p. 345-53, 2019.

DAVIS, L. L. Instrument review: getting the most from a panel of experts. **Appl Nurs Res**, v. 5, n. 4, p. 194-7, 1992.

DINIZ, I. V. *et al*. Fatores associados à amputação não traumática em pessoas com diabetes mellitus: um estudo transversal. **Rev Eletr Enferm**, v. 21, n. 52484, p. 1-9, 2019.

DONOHOE, M. E. *et al*. Improving foot care for people with diabetes mellitus - a randomized controlled trial of an integrated care approach. **Diabet Med**, v. 17, n. 8, p. 581-87, 2000.

FEHRING, R. Methods to Validate Nursing Diagnoses. **Heart Lung**, v. 16, n. 6, p. 625-9, 1987.

FERNANDES, F. C. G. M. *et al*. O cuidado com os pés e a prevenção da úlcera em pacientes diabéticos no Brasil. **Cad Saúde Colet**, v. 28, n. 2, p. 302-10, 2020.

FIASCA, A. B. A. *et al*. O Moodle como Ambiente Virtual de Aprendizagem Significativa em ensino de Física. **Revista Pontes**, v. 3, n. 1, p. 44-55, 2018.

FLOR, L. S.; CAMPOS, M. R. Prevalência de diabetes *mellitus* e fatores associados na população adulta brasileira: evidências de um inquérito de base populacional. **Rev Bras Epidemiol**, v. 20, n. 1, p. 16-29, 2017.

GALVÃO, N. S. *et al*. Prevalence of diabetic foot ulcers and their associated factors in patients from public hospits in Manaus-AM. **Journal of Tissue Viability**, p. 1-4, 2021.

GAMAGE, S. H. P. W.; AYRES, J. R.; BEHREND, M. B. A systematic review on trends in using Moodle for teaching and learning. **IJ STEM Ed**, v. 9, n. 9, p. 1-24, 2022.

GARCIA, V.; CARVALHO JUNIOR, P. Educação à distância (EaD), conceitos e reflexões. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 48, n. 3, p. 209-13, 2015.

GONZALEZ, Y. T.; CEDENO, D. M. C. Utilización de matadatos para identificar problemas em diseños de recursos educativos. **Enl@ace Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento**, Venezuela, v. 13, n. 2, p. 28-39, 2016.

GRADE WORKING GROUP. **GRADEPro** [Software]. Hamilton: McMaster University/Evidence Prime Inc. 2022. Disponível em: https://gradepro.org/. Acesso em: 6 jul. 2022.

GRUPO DE TRABALHO INTERNACIONAL SOBRE PÉ DIABÉTICO. **Diretrizes do IWGDF sobre a prevenção e o tratamento de pé diabético**. Bélgica: IWGDF Guidelines, 2019.

HICKS, C. W.; SELVIN, E. Epidemiology of Peripheral Neuropathy and Lower Extremity Disease in Diabetes. **Current Diabetes Reports**, v. 19, n. 86, p. 1-8, 2019.

HIGGINS, J. P. T. *et al*. **Chapter 8**: Assessing risk of bias in a randomized trial. In: HIGGINS, J. P. T. *et al* (editors). Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.3 (updated February 2022). Cochrane, 2022. Disponível em: http://www.training.cochrane.org/handbook. Acesso em: 12 out. 2022.

HIGGINS, J. P. T.; THOMAS, J. **Cochrane handbook for systematic reviews of interventions**. 2. ed. Hoboken: Wiley Blackwell, 2019.

HUGHES, D. R.; FILAR, C.; MITCHELL, D. T. Nurse practitioner scope of practice and the prevention of foot complications in rural diabetes patients. **J Rural Health**, v. 1, n. 1, p. 1-5, 2021.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **IDF Diabetes Atlas**. 9. ed. Bélgica: International Diabetes Federation, 2019.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **IDF Diabetes Atlas**. 10. ed. Bélgica: International Diabetes Federation, 2021.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **Time to act**. A joint publication of the International Diabetes Federation and the International Working Group on the Diabetic Foot. Bélgica: International Diabetes Federation, 2017.

IVERSEN, M. M. *et al*. Effect of a telemedicine intervention for diabetes-related foot ulcers on health, well-being and quality of life: secondary outcomes from a cluster randomized controlled trial (DiaFOTo). **BMC Endocr Disord**, v. 20, n. 157, p. 1-8, 2020.

JUNQUEIRA, E. S. **Tutores em Ead**: Teorias e Práticas. Fortaleza: Dummar, 2018.

KHALIFA, W. A. Risk factors for diabetic foot ulcer recurrence: a prospective 2-years follow-up study in Egypt. **The Foot**, v. 35, n. 1, p. 11-5, 2018.

LAVERY, L. A. *et al*. Home monitoring of foot skin temperatures to prevent ulceration. **Diabetes Care**, v. 27, n. 11, p. 2642-7, 2004.

LAVERY, L. A. *et al*. Preventing diabetic foot ulcer recurrence in high-risk patients: use of temperature monitoring as a self-assessment tool. **Diabetes Care**, v. 30, n. 1, p. 14-20, 2007.

LIANG, R. *et al*. Two-Year Foot Care Program for Minority Patients with Type 2 Diabetes Mellitus of Zhuang Tribe in Guangxi, China. **Can J Diabetes**, v. 36, n. 1, p. 15-8, 2012.

LIN, C-W. *et al*. Nationwide trends in the epidemiology of diabetic foot complications and lower-extremity amputation over an 8-year period. **BMJ Open Diab Res Care**, v. 7, e000795, 2019.

LINCOLN, N. B. *et al*. Education for secondary prevention of foot ulcers in people with diabetes: a randomised controled trial. **Diabetologia**, v. 51, n. 11, p. 1954-61, 2008.

LIRA, J. A. C. *et al*. Avaliação do risco de ulceração nos pés em pessoas com diabetes mellitus na atenção primária. **Rev Min Enfer**, v. 24, e1327, p. 1-8, 2020a.

LIRA, A. L. B. C. *et al*. Nursing education: challenges and perspectives in times of the COVID-19 pandemic. **Rev Bras Enferm**, v. 73, s. 2, e20200683, 2020b.

LIRA, J. A. C. *et al*. Fatores associados ao risco de pé diabético em pessoas com diabetes *mellitus* na Atenção Primária. **Rev Esc Enferm USP**, v. 55, e03757, p. 1-10, 2021.

LYRA, R. *et al*. Diabetes Melito: classificação e diagnóstico. *In*: Vilar, L. (ed.). **Endocrinologia clínica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020.

MAKILING, M.; SMARTH, H. Patient-Centered Health Education Intervention to Empower Preventive Diabetic Foot Self-Care. **Adv Skin Wound**, v. 33, n. 7, p. 360-5, 2020.

MARIAM, T. G. *et al*. Prevalence of Diabetic Foot Ulcer and Associated Factors among Adult Diabetic Patients Who Attend the Diabetic Follow-Up Clinic at the University of Gondar Referral Hospital, North West Ethiopia, 2016: Institutional-Based Cross-Sectional Study. **Journal of Diabetes Research**, v. 2017, n. 1, p. 1-7, 2017.

MARQUES, A. D. B. *et al*. PEDCARE: validation of a mobile application on diabetic foot self-care. **Rev Bras Enferm**, v. 74, s. 5, e20200856, 2021.

MARQUES, A. D. B. *et al*. Usability of a mobile application on diabetic foot self-care. **Rev Bras Enferm**, v. 73, n. 4, e20180862, 2020.

MCGARTLAND, D. *et al*. Objectifying content validity: Conducting a content validity study in social work research. **Social Work Research**, v. 27, n. 2, p. 94-104, 2003.

METHLEY, A. M. *et al*. PICO, PICOS and SPIDER: a comparison study of specificity and sensitivity in three search tools for qualitative systematic reviews. **BMC Health Serv Res**, v. 14, n. 579, p. 1-10, 2014.

MENEZES, L. G. C. *et al*. Production and validation of the short film Pés que te quero®: educational technology for people with diabetes. **Rev Bras Enferm**, v. 75, n. 5, e20210329, 2022.

MONAMI, M. *et al*. Effects of a Short Educational Program for the Prevention of Foot Ulcers in High-Risk Patients: A Randomized Controlled Trial. **Int J Endocrinol**, v. 2015, n. 615680, p. 1-5, 2015.

MONTEIRO, A. K. C. **Desenvolvimento, validação e avaliação de intervenção em ambiente virtual de aprendizagem para pessoas com colostomia e cuidadores**. 2020. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2020.

MOODLE. **Sobre o *Moodle***. 2021. Disponível em: https://docs.moodle.org/all/pt_br/Sobre_o_Moodle. Acesso em: 26 abr. 2023.

MOORE, M. G.; KEARSLEY, G. **Educação a distância: sistema de aprendizagem on-line**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

MOREIRA, J. B. *et al*. The effect of operative groups on diabetic foot self-care education: a randomized clinical trial. **Rev Esc Enferm USP**, v. 54, e03624, 2020.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**. São Paulo: LF, 2011.

MOREIRA, M. A. Ensenanza de la fisica: aprendizaje significativo, aprendizaje mecanico y criticidade. **Rev Ensenanza de la Fisica**, v. 26, n. 1, p. 45-52, 2014.

MURPHY, *C. et al.* Documento de consenso internacional. Incorporando a higiene de feridas em uma estratégia proativa de cicatrização de feridas. **J Cuidados com Feridas,** v. 31, n. 4, p. 1-24, 2022.

MUZY, J. *et al*. Prevalência de diabetes mellitus e suas complicações e caracterização das lacunas na atenção à saúde a partir da triangulação de pesquisas. **Cad Saúde Pública**, v. 37, n. 5, e000761, 2021.

NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH RESEARCH. **International prospective register of systematic reviews**. 2021. Disponível em: https://www.crd.york.ac.uk/prospero/2021. Acesso em: 10 out. 2022.

NAYERI, N. D. *et al*. Experiences of nurses within a nurse-led multidisciplinar approach in providing care for patients with diabetic foot ulcer. **J Family Med Prim Care**, v. 9, n. 6, p. 3136-41, 2020.

NESBIT, J.; BELFER, K.; LEACOCK, T. **Instrumentos para avaliação de Objetos de Aprendizagem**: manual do usuário, 2002. Disponível em: http://www.avu.org/avuorg/images/Documents/ODeLPD/lori_pt.pdf. Acesso em: 18 ago. 2021.

NIETSCHE, E. A. *et al*. Education, care and management technologies: a reflection based on nursing teachers' conception. **Rev Latino-am Enfermagem**, v. 13, n. 3, p. 344-53, 2005.

OLIVEIRA, P. S. *et al*. Atuação dos enfermeiros da estratégia saúde da família na prevenção do pé diabético. **Rev Fund Care Online**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 4841-9, 2016.

OUZZANI, M. *et al*. Rayyan - a web and mobile app for systematic reviews. **Syst Rev**, v. 5, n. 2010, p. 1-10, 2016.

PAGE, M. J. *et al*. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, v. 372, n. 71, p. 1-9, 2021.

PARULLA, C. D. *et al*. Avaliação de enfermagem: elaboração e desenvolvimento de um curso massivo, aberto e online. **Rev Gaúcha Enferm**, v. 41, n. esp, e20190199, 2020.

PASQUALI, L. **Instrumentação psicológica: fundamentos e práticas**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

PEDROSA, H. C. *et al*. Pé diabético: avaliação e tratamento. *In*: Vilar, L. (ed.). **Endocrinologia clínica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020.

PEREIRA, J. C. *et al*. Metodologias Ativas e Aprendizagem Significativa: Processo Educativo no Ensino em Saúde. **Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 22, n. 1, p. 11-9, 2021.

PIRES, C. S.; ARSAND, D. R. Análise da utilização das tecnologias da informação e comunicação na educação a distância (EaD). **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 182-98, 2017.

POLASSI, M. R. *et al*. Uso de Plataformas Integradoras de Ferramentas Tecnológicas e Pedagógicas em Ambiente Virtual de Aprendizagem em Profissões de Saúde. **Rev Ens Educ Ciênc Human**, v. 19, n. 2, p. 168-76, 2018.

POLIT, D. F.; BECK, C. T. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem:** avaliação de evidências para a prática de enfermagem. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

PORTUGAL, C; COUTO, R.M.S. Design para construção e avaliação de objetos de aprendizagem mediados pela Internet. **Revista Brasileira de Design da Informaçã**o, v. 3, n. 1, p. 24-32, 2006.

PORTUGAL, C.; COUTO, R. M. S. Design para construção e avaliação de objetos de aprendizagem mediados pela Internet. **InfoDesign Revista Brasileira de Design da Informação**, v. 3, n. 1, p. 24-32, 2006.

PUHL, C. S.; MULLER, T. J.; LIMA, I. G. As contribuições de David Ausubel para os processos de ensino e de aprendizagem. **Revista Dynamis**, v. 26, n. 1, p. 61-77, 2020.

RAGGI, F. C. A. P. *et al*. O impacto da educação continuada pelo ensino a distância no setor de saúde: um estudo na atenção primária no município de Sete Lagoas/MG. **Rev Gest Sist Saúde**, v. 8, n. 1, p. 65-79, 2019.

REHFELDT, M. J. H.; SILVA, M. S. Podcast como recurso de aprendizagem: um elo entre as mídias digitais, a aprendizagem significativa e o educar pela pesquisa. **Ensino em Revista**, v. 26, n. especial, p. 1171-94, 2019.

ROLIM, A. T.; SCARAMUZZA, B. C. Aprendizagem significativa em ambientes virtuais de aprendizagem. **Poiéses**, v. 10, n. especial, p. 182-95, 2016.

SALVADOR, P. T. C. O. *et al*. Validation of virtual learning object to support the teaching of nursing care systematization. **Rev Bras Enferm**, v. 71, n. 1, p. 11-9, 2018.

SALVADOR, P. T. C. O. *et al*. Virtual learning object and environment: a concept analysis. **Rev Bras Enferm**, v. 70, n. 3, p. 572-9, 2017.

SANTIAGO, M. A. M. T. *et al*. Digital educational technology for care management of diabetes mellitus people's feet. **Rev Bras Enferm**, v. 74, s. 5, e20190725, 2021.

SANTIAGO, R. F. *et al*. Avaliação de objeto virtual de aprendizagem sobre pré-natal para adolescentes grávidas na atenção básica. **Acta paul enferm**, São Paulo, v. 33, eAPE20190063, 2020.

SCHAPER, N. C. *et al*. **IWGDF sobre a prevenção e o tratamento de pé diabético**. IWGDF Guidelines, 2019.

SCHAPER, N. C. *et al*. Practical Guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease (IWGDF 2019 update). **Diabetes Metab Res Rev**, v. 36, n. S1, p. 1-10, 2020.

SCHÜNEMANN, H. *et al*. **GRADE Handbook**. Handbook for grading the quality of evidence and the strength of recommendations using the GRADE approach, 2013. Disponível em: https://gdt.gradepro.org/app/handbook/handbook.html#h.svwngs6pm0f2. Acesso em: 6 jul. 2021.

SILVA, C. M. *et al*. Pandemia da COVID-19, ensino emergencial à distância e *Nursing Now*: desafios à formação em enfermagem. **Rev Gaúcha Enferm**, v. 42, n. esp, e20200248, 2021.

SILVA, L. W. S. *et al*. Promoción de salud de personas com diabetes mellitus em el cuidado preventivo del pie diabético. **Ciencia y Enfermeria**, v. 22, n. 2, p. 103-16, 2016.

SILVA, M. M. *et al*. Construção e validação de tecnologia educacional para promoção do aleitamento materno no período neonatal. **Esc Anna Nery**, v. 25, n. 2, e20200235, 2021.

SMITH-STROM, H. *et al*. The Effect of Telemedicine Follow-up Care on Diabetes-Related Foot Ulcers: A Cluster-Randomized Controlled Noninferiority Trial. **Diabetes Care**, v. 41, n. 1, p. 96-103, 2018.

SUBRATA, S. A. *et al*. Improving clinical outcomes of diabetic foot ulcers by the 3-month self- and family management support programs in Indonesia: A randomized controlled trial study. **Diabetes Metab Syndr**, v. 14, n. 5, p. 857-63, 2020.

SYAFRIL, S. Pathophysiology diabetic foot ulcer. **IOP Conf Series: Earth and Environmental**, v. 125, n. 1, p. 1-6, 2018.

TOPF, M. Three estimates of interrater reliability for nominal data. **Nurs Res**, v. 35, n. 4, p. 253-5, 1986.

VASCONCELOS, P. F.; TAGLIAFFERRE, R. C. S.; DUARTE, A. C. S. Avaliar na perspectiva da aprendizagem significativa: reflexões de um caminho possível. **Conjecturas**, v. 22, n. 8, p. 646-58, 2022.

VIANA, H. M. **Testes de educação**. São Paulo: IBRASA, 1982.

VIEIRA, E. M. F.; MORAES, M.; ROSSATO, J. Evaluation of Virtual Objects: Contributions for the Learning Process. **International Review of Research in Open and Distributed Learning**, v. 17, n. 6, p. 62-74, 2016.

WATT, A. *et al*. Service user and community clinician design of a partially virtual diabetic service improves access to care and education and reduces amputation incidence. **BMJ Open Diab Res Care**, v. 9, e001657, 2021.

YAZDANPANAH, L. *et al*. Incidence and Risk Factors of Diabetic Foot Ulcer: A Population-Based Diabetic Foot Cohort (ADFC Study) - Two-Year Follow-Up Study. **Int J Endocrinol**, v. 2018, n. 7631659, p. 1-9, 2018.

ZWICKER, M. R. G. *et al*. O Fórum e a Aprendizagem Ativa na EAD. **EaD em Foco**, v. 11, n. 1, e1419, 2021.

APÊNDICES

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

APÊNDICE A

FORMULÁRIO PARA EXTRAÇÃO DOS DADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA

1) Autor principal: _____
2) Ano de publicação do estudo: _____
3) Local de realização do estudo: _____
4) Amostra: _____
5) Tempo de duração da intervenção: _____
6) Quem aplicou a intervenção: _____
7) Tipo de tecnologia educativa: _____
8) Intervenções: _____
9) Controles: _____
10) Quais os recursos utilizados (ferramentas síncronas e/ou assíncronas):_____
11) Desfechos:
_____
12) Principais resultados: _____
13) Qualidade da evidência: _____

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

APÊNDICE B

QUESTIONÁRIO PARA CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA E PROFISSIONAL DOS PERITOS

1) Qual sua idade em anos? _____
2) Sexo: 1 ( ) feminino 2 ( ) masculino
3) Qual a sua situação conjugal? 1 ( ) com companheiro (a) 2 ( ) sem companheiro (a)
4) Qual sua renda mensal? _____
5) Em qual estado da federação você reside? _____
6) Qual a sua titulação? 1 ( ) Especialização 2 ( ) Mestrado 3 ( ) Doutorado
7) Qual a sua profissão? _____
8) Participou de algum evento científico nos últimos três anos? 1 ( ) Sim 2 ( ) Não
9) Você tem quanto tempo de experiência na área de atuação em anos completos?

   _____
10) Possui artigos publicados em periódicos científicos na área de atuação?

    1 ( ) Sim 2 ( ) Não
11) Participou de algum curso de atualização na modalidade EaD? 1 ( ) Sim 2 ( ) Não
12) Apresenta experiência com o ensino remoto? 1 ( ) Sim 2 ( ) Não
13) Apresenta experiência com ensino na modalidade EaD? 1 ( ) Sim 2 ( ) Não

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

APÊNDICE C

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DOS PERITOS

Título do estudo: "Construção, validação e efeito de intervenção educativa em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre pé diabético para enfermeiros da Atenção Primária à Saúde"
Pesquisador responsável: Lídya Tolstenko Nogueira
Pesquisador participante: Jefferson Abraão Caetano Lira
Instituição/Departamento: Universidade Federal do Piauí/Departamento de Enfermagem
Telefone para contato (inclusive a cobrar): (86) 998018148 e 3217-3454
E-mail: lidyatn@gmail.com e j.abraaolira@gmail.com

O (a) senhor (a) está sendo convidado (a) para participar desta pesquisa desenvolvida no Doutorado em Enfermagem do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal do Piauí, que tem como objetivo construir, validar e avaliar o efeito de intervenção educativa em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre pé diabético para enfermeiros da Atenção Primária à Saúde, que será validada por especialistas em Estomaterapia, na área de Enfermagem, e especialistas em Informática. A preferência pelo AVA ocorreu, no intuito de facilitar o acesso dos enfermeiros ao curso de capacitação devido ao contexto da pandemia COVID-19, já que é uma tecnologia de ensino a distância e estudos de intervenção têm comprovado sua eficácia no processo de ensino-aprendizagem para capacitações na área da saúde. Além do mais, espera-se que essa tecnologia contribua para a capacitação de enfermeiros da Atenção Primária à Saúde, a fim de estruturar uma política efetiva para a gestão de cuidados às pessoas com diabetes *mellitus*, pautada no rastreamento e no seguimento da assistência, visando reduzir o número de pé diabético e de amputações em membros inferiores.

O (a) senhor (a) terá resguardado o sigilo do nome e identidade, podendo solicitar a qualquer momento esclarecimento de dúvidas. Após ser esclarecido (a) sobre as informações deste estudo e ler o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), caso autorize participar da pesquisa, acesse o *link* do *Google Forms* https://docs.google.com/forms/d/15wrJ3mOnpfeW5syRvJMGLa_UfI98qc6rhf5cDIV0xTw/edit e marque a opção de resposta "li o TCLE e concordo em participar da pesquisa". Será considerada anuência, se o (a) senhor (a) marcar a opção "li o TCLE e concordo em participar da pesquisa". Após seu consentimento, assine todas as páginas e ao final desse documento que está em duas vias. O mesmo também será assinado pelos pesquisadores em todas as páginas, ficando uma via com você participante da pesquisa e outra com o pesquisador. O (a) senhor (a) deverá guardar uma cópia do TCLE em seus arquivos. Após o aceite, o (a) senhor (a) receberá, por *e-mail*, *login* e senha de acesso ao AVA.

Caso seja especialista em Estomaterapia na área de enfermagem, esta pesquisa consiste na avaliação pedagógica do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) por meio do *Learning Object Review Instrument* (LORI 2.0) formado por nove parâmetros: qualidade do conteúdo, alinhamento dos objetivos de aprendizagem, *feedback* e adaptação, motivação, concepção da apresentação, usabilidade interativa, acessibilidade e conformidade com os padrões. Além disso, será aplicado um questionário para caracterização sociodemográfica e profissional.

Caso seja especialista de Informática, esta pesquisa consiste na avaliação técnica (usabilidade) do AVA por meio do Guia para Análise do Design de Interface (GADI), composto por quarenta e um itens alocados em sete categorias: *design* de interface, *layout* de tela, estilo de interação, ícones, tipografia, cores e recursos multimídia. Ademais, será aplicado um questionário para caracterização sociodemográfica e profissional.

Para realizar a avaliação do AVA, o (a) senhor (a) especialista em Estomaterapia e em Informática deverá acessar o AVA do *Moodle* e preencher o LORI 2.0 ou o GADI. Isto tomará do (a) senhor (a) aproximadamente 50 minutos do seu tempo para avaliação que será enviada eletronicamente a partir do próprio AVA e o prazo para devolução será de 20 dias a contar do recebimento deste *e-mail*. Em relação aos riscos, os (as) senhores (as) poderão ter receio em relação ao vazamento de dados na internet que possam identificá-los. No entanto, os pesquisadores se comprometerão com o sigilo da pesquisa e utilizarão códigos para que não exista essa identificação. O AVA também cumprirá os padrões de segurança e todos os peritos terão *login* e senha. Após a conclusão da coleta de dados, será realizado *download* dos dados coletados para um dispositivo eletrônico local e apagado todo e qualquer registro da plataforma virtual. Da mesma forma ocorrerá com os registros do consentimento livre e esclarecido. Também poderão ocorrer constrangimento e desconforto relacionados a possíveis dificuldades no manuseio do AVA do *Moodle*, plataforma em que será desenvolvida a intervenção. Para contorná-los será realizada uma ambientação do AVA e disponibilizado tutorial totalmente a distância. Além disso, será resguardado o direito aos (às) senhores (as) de não responderem qualquer questão, sem necessidade de explicação ou justificativa para tal, podendo também se retirar da pesquisa a qualquer momento, sem penalidades ou prejuízos.

Os benefícios serão diretos e indiretos. Nesse sentido, os (as) senhores (as) terão benefícios diretos, pois ao concluírem toda avaliação do AVA receberão um certificado de participação. Em relação aos benefícios indiretos, colaborando com a construção e validação do AVA, os (as) senhores (as) contribuirão com a produção da intervenção, que possibilitará a capacitação de enfermeiros sobre prevenção e tratamento do pé diabético na APS.

A pesquisa será isenta de custos para o participante e a sua participação é voluntária, não implicando em remuneração. Será assegurado que, se existirem custos, os mesmos serão devidamente ressarcidos pelos pesquisadores. Também serão asseguradas ao participante as garantias de indenização, assistência integral e acesso aos resultados da pesquisa.

Sigilo: as informações fornecidas por você terão sua privacidade garantida pelos pesquisadores do estudo. O (a) senhor (a) não será identificado (a) em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados em qualquer forma.

Ciente e de acordo com o que foi anteriormente exposto, eu _____, estou de acordo em participar desta pesquisa, assinando este termo em duas vias, ficando com a posse de uma delas.

Teresina,_____/_____/_____.

_____ _____

Assinatura CPF

_____ _____

Lídya Tolstenko Nogueira
CPF: 152.704.756-34
Pesquisadora responsável

Jefferson Abraão Caetano Lira
CPF: 007.910.532-70
Pesquisador participante

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa (UFPI) - Campus Universitário Ministro Petrônio Portella – Bairro Ininga, CEP: 64.049-550, Teresina (PI). Telefone: (86) 3237- 2332. *E-mail*: cep.ufpi@ufpi.edu.br.

APÊNDICE D

STORYBOARD

MENU INICIAL

Módulo 0: Apresentação, boas-vindas, ambientação e cronograma
Módulo 1: Aspectos epidemiológicos do pé diabético, anatomia e biomecânica dos pés
Módulo 2: Fisiopatologia do pé diabético
Módulo 3: Exame clínico dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e classificação de risco de ulceração
Módulo 4: Educação em saúde para o autocuidado dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e tipos de calçados adequados
Módulo 5: Tratamento do pé diabético

Inserir logomarca do curso

Descrição da logomarca:

Pé diabético.net

Inserir o desenho dos pés de um paciente sendo avaliado pelo enfermeiro utilizando o monofilamento de 10 g

Explicação: Ao clicar em cada caixa, o enfermeiro participante irá para um módulo específico. Esta tela é o menu inicial e o enfermeiro participante, ao final de cada módulo, deverá retornar a ela para ir ao módulo subsequente. Inserir botão de ação: voltar e avançar.

Módulo 0: Apresentação, boas-vindas, ambientação e cronograma	Tela 1

Desenho de um enfermeiro e uma enfermeira com jaleco e estetoscópio antes do texto.

Olá, enfermeiro (a)!

Seja bem-vindo (a) ao Ambiente Virtual de Aprendizagem Pé diabético.net!

Esse Ambiente Virtual de Aprendizagem foi desenvolvido por Jefferson Abraão Caetano Lira (discente do curso de Doutorado em Enfermagem do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal do Piauí), Sandra Marina Gonçalves Bezerra (enfermeira estomaterapeuta, Doutora em Enfermagem e docente da Universidade Estadual do Piauí), Rosângela Aparecida Oliveira (enfermeira estomaterapeuta), Álvaro Sepúlveda Carvalho Rocha (discente do curso de Enfermagem da Universidade Federal do Piauí) e Luana Bastos (discente do curso de Enfermagem da Universidade Federal do Piauí).

O objetivo do Pé diabético.net é contribuir para a capacitação e educação continuada de enfermeiros da Atenção Primária à Saúde sobre a prevenção e o manejo do pé diabético, a fim de melhorar a assistência às pessoas com diabetes *mellitus*. Assim, o Ambiente Virtual de Aprendizagem Pé diabético.net abordará o conceito e a fisiopatologia do pé diabético, os fatores de risco para ulceração nos pés, a anamnese e o exame físico do pé diabético, a utilização do monofilamento de 10 g, do diapasão de 128 Hz e do martelo neurológico, avaliação do pulso tibial posterior e pedioso, avaliação cutânea e musculoesquelética, a classificação do risco de pé diabético, a ações de autocuidado com os pés, os tipos de calçados adequados e o tratamento da úlcera diabética, em que serão abordados as soluções de limpeza, os tipos de desbridamentos, os cuidados com curativos e as terapias tópicas.

Dessa forma, esse Ambiente Virtual de Aprendizagem será organizado nos seguintes módulos:

Módulo 0: Apresentação, boas-vindas, ambientação e cronograma

Módulo 1: Aspectos epidemiológicos do pé diabético, anatomia e biomecânica dos pés

Módulo 2: Fisiopatologia do pé diabético

Módulo 3: Exame clínico dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e classificação de risco de ulceração

Módulo 4: Educação em saúde para o autocuidado dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e tipos de calçados adequados

Módulo 5: Tratamento do pé diabético

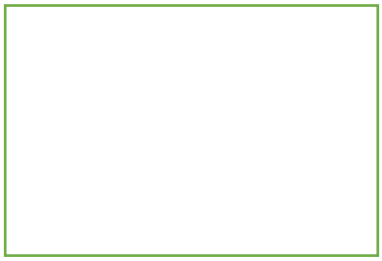
Explicação: Inserir botão de ação Avançar; será direcionado para a Tela 2;

Módulo 0: Apresentação, boas-vindas, ambientação e cronograma	Tela 2

Seja bem-vindo (a) ao Pé diabético.net! Fale sobre sua expectativa acerca deste curso! Desenho de um enfermeiro de jaleco e uma prancheta.	Após o tutorial escrito, disponibilizar o material na tela nesta ordem de aparecimento: Tutorial escrito; Cronograma; Os enfermeiros terão acesso simultaneamente às atividades acima na primeira semana.

Explicação: Inserir botão de ação: menu inicial; voltar e avançar.

Módulo 1: Aspectos epidemiológicos do pé diabético, anatomia e biomecânica dos pés	Tela 3 (Apresentação)

Objetivo geral: Compreender os aspectos epidemiológicos do pé diabético, a anatomia e a biomecânica dos pés Ao final deste módulo, esperamos que você possa: • Entender os impactos do pé diabético; • Descrever os ossos e arcos que compõem os pés, a divisão clínica dos pés e as principais articulações dos pés.	Pé mostrando os ossos e articulações 

Explicação: Ir para o próximo slide (Tela 4).

Módulo 1: Aspectos epidemiológicos do pé diabético, anatomia e biomecânica dos pés	Tela 4 (Vídeo)

Videoaula sobre aspectos epidemiológicos do pé diabético.

Explicação: Ir para o próximo slide (Tela 5).

Módulo 1: Aspectos epidemiológicos do pé diabético, anatomia e biomecânica dos pés	Tela 5 (Vídeo)

Videoaula sobre anatomia e biomecânica dos pés.

Explicação: Ir para o próximo slide (Tela 6).

Módulo 1: Aspectos epidemiológicos do pé diabético, anatomia e biomecânica dos pés **Título:** saiba mais	Tela 6 (BOX)

Aspectos epidemiológicos do pé diabético

As complicações do pé diabético afetam 40 a 60 milhões de pessoas com diabetes *mellitus* em todo o mundo.

O pé diabético é uma das complicações mais comuns, dispendiosas e graves do diabetes *mellitus*. A amputação em pessoas com diabetes é **10 a 20 vezes mais comum** do que em pessoas sem diabetes e estima-se que **a cada 30 segundos** um membro inferior ou parte de um membro inferior seja perdido em algum lugar do mundo como consequência do diabetes *mellitus*.

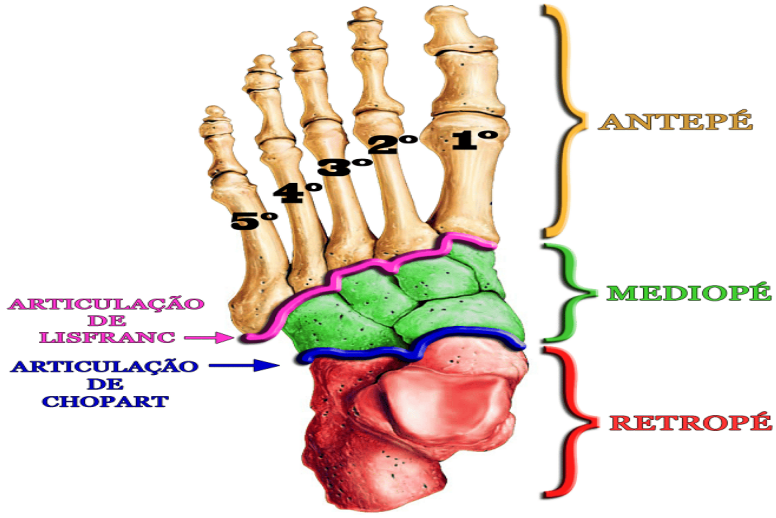
Anatomia e biomecânica dos pés

Os pés são formados por 26 ossos, 107 ligamentos e 33 articulações. A estrutura dos pés é composta pelos ossos do tarso (calcâneo, tálus, navicular, cubóide e cuneiforme medial, intermédio e lateral), ossos dos metatarsos (primeiro ao quinto metatarso) e pelos dedos. O hálux possui falange proximal e distal e os demais dedos falange proximal, média e distal.

A articulação talocrural, também conhecida com articulação do tornozelo, conecta o tálus, a tíbia e a fíbula. A articulação subtalar conecta o tálus e o calcâneo. A articulação mediotársica, também denominada de Chopart, conecta o retropé ao mediopé. A articulação tarsometatarsiana, também chamada de Lisfranc, conecta o mediopé ao antepé, sendo importante para realização dos movimentos de abdução e adução. As articulações interfalangianas permitem a mobilidade dos dedos.

Clinicamente, o pé é dividido em três segmentos: 1º segmento (retropé), 2º segmento (mediopé) e 3º segmento (antepé).

Figura 1. Segmentos do pé.



Fonte: PUTZ; PABST, 2000.

Os ossos dos pés originam os arcos plantares, que desempenham funções essenciais na biomecânica dos pés. Os arcos plantares originam os tipos de pés. Dessa forma, o pé normal possui arco longitudinal medial com amplitude considerada fisiológica. Há contato do retropé e mediopé com o solo, seguido do antepé. O pé plano ou pé chato é caracterizado

pelo rebaixamento do arco longitudinal medial e toda a região do mediopé faz contato com o solo, tocando totalmente o solo. O pé cavo apresenta elevação do arco longitudinal medial do solo, aumentando a amplitude, o que reduz o contato do mediopé com o solo.
Os tipos de pés caracterizam o tipo de pisada. Nesse pressuposto, as pessoas que possuem pé plano ou pé chato têm pisada pronada, com descarga de peso na região do mediopé. As pessoas que apresentam pé fisiológico ou normal possuem pisada neutra, em que a descarga de peso é distribuída de forma fisiológica, iniciando no calcâneo e sendo distribuída até a região de desprendimento da marcha no hálux. As pessoas com pé cavo possuem pisada supinada. Nesse tipo de pisada, há maior descarga de peso na região lateral, sobrecarregando o quinto metatarso.

Figura 2. Tipos de pisada.

Fonte: HALL, 2016.

Explicação: Ir para o próximo slide (Tela 7).

Módulo 1: Aspectos epidemiológicos do pé diabético, anatomia e biomecânica dos pés **Título:** referências	Tela 7 (Fontes e atividades)

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Diabetes Mellitus:** Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

FLOR, L. S.; CAMPOS, M. R. Prevalência de Diabetes Mellitus e fatores associados na população adulta brasileira: evidências de um inquérito de base populacional. **Rev Bras Epidemiol**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 16-29, 2017.

HALL, S. J. **Biomecânica do membro inferior**. In: HALL, S. J. Biomecânica Básica. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **IDF Diabetes Atlas**. 7. ed. Bélgica: International Diabetes Federation, 2015.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **IDF Diabetes Atlas**. 8. ed. Bélgica: International Diabetes Federation, 2017.

LIRA, J. A. C. *et al*. Fatores associados ao risco de pé diabético em pessoas com diabetes *mellitus* na Atenção Primária. **Rev Esc Enferm USP**, v. 55, e03757, p. 1-10, 2021.

PUTZ, R.; PABST, R. **Sobotta:** atlas de anatomia humana. 21. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

ROSSANEIS, M. A. *et al*. Foot ulceration in patients with diabetes: a risk analysis. **British Journal of Nursing**, Londres, v. 26, n. 6, p. 6-14, 2017.

SCHAPER, N. C. *et al*. Practical Guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease (IWGDF 2019 update). **Diabetes Metab Res Rev**, v. 36, s1, e3266, p. 1-10, 2020.

Explicação: Inserir botão de ação: menu inicial; voltar e avançar;

Módulo 1: Aspectos epidemiológicos do pé diabético, anatomia e biomecânica dos pés **Título**: slides da aula em PDF	Tela 8 (Fontes e atividades)

Slides das aulas do módulo em PDF.

Explicação: Inserir botão de ação: menu inicial; voltar e avançar;

Módulo 1: Aspectos epidemiológicos do pé diabético, anatomia e biomecânica dos pés **Título**: fórum	Tela 9 (Fontes e atividades)

Quais as suas dúvidas referentes a este módulo?

Explicação: Inserir botão de ação: menu inicial; voltar e avançar;

Módulo 1: Aspectos epidemiológicos do pé diabético, anatomia e biomecânica dos pés **Título:** *quiz*	Tela 10 (Fontes e atividades)

1. O nível 2 de cuidados aos pacientes com pé diabético conta com clínico geral, podiatra e enfermeiro educador em diabetes.
( ) Verdadeiro (x) Falso

2. Identificar o pé em risco e tratar os fatores de risco para ulceração são pilares da gestão de cuidados com os pés em pacientes com diabetes.
(x) Verdadeiro ( ) Falso

3. O pé é dividido clinicamente em três segmentos: retropé, mediopé e antepé.
(x) Verdadeiro ( ) Falso

4. Os pacientes que apresentam pé plano possuem pisada pronada e a descarga de peso ocorre na região do mediopé.
(x) Verdadeiro ( ) Falso

5. Os ossos dos pés originam os arcos plantares, que desempenham funções essenciais na biomecânica dos pés devido à absorção do impacto e fornecimento do equilíbrio durante a marcha.
(x) Verdadeiro ( ) Falso

Explicação: Inserir botão de ação: menu inicial; voltar e avançar;

Módulo 2: Fisiopatologia do pé diabético	Tela 11 (Apresentação)

Objetivo geral: descrever a fisiopatologia do pé diabético. Ao final deste módulo, esperamos que você possa: • Definir pé diabético; • Entender os mecanismos de ulceração nos pés em pessoas com diabetes *mellitus;* • Diferenciar os tipos de pé diabético.	Ilustração do pé diabético

Explicação: Inserir botão de ação: voltar MENU ou avançar slide (Tela 12).

Módulo 2: Fisiopatologia do pé diabético	Tela 12 (Vídeo)

Videoaula

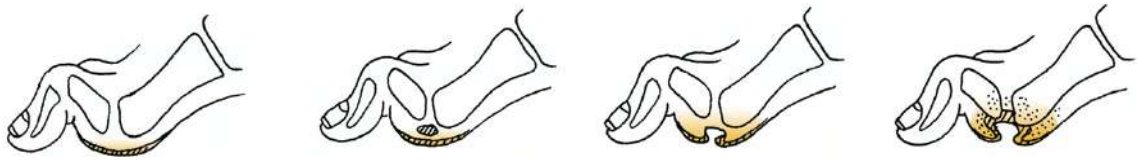
Explicação: Ir para o próximo slide (Tela 13).

Módulo 2: Fisiopatologia do pé diabético **Título:** saiba mais	Tela 13 (BOX)

Fisiopatologia da úlcera diabética

As úlceras diabéticas frequentemente resultam simultaneamente de dois ou mais fatores de risco, como a neuropatia periférica diabética e a doença arterial periférica (DAP), geralmente, desempenhando um papel central. A neuropatia leva a um pé insensível e, às vezes, deformado, frequentemente causando carga anormal no pé. Em pessoas com neuropatia, pequenos traumas (por exemplo, de sapatos mal ajustados ou uma lesão mecânica ou térmica aguda) podem precipitar a ulceração do pé. Dessa forma, perda da sensibilidade protetora, deformidades no pé e mobilidade articular limitada podem resultar em carga biomecânica anormal no pé. Isso produz alto estresse mecânico em algumas áreas, cuja resposta geralmente é pele espessa (calo). O calo, então, leva a um aumento adicional na carga do pé, muitas vezes, com hemorragia subcutânea e eventualmente ulceração da pele. Seja qual for a causa primária da ulceração, continuar andando com o pé insensível prejudica a cicatrização da úlcera.

Figura 1. Mecanismo de ulceração a partir do estresse mecânico repetitivo ou excessivo.



Fonte: SCHAPER *et al.,* 2020.

A DAP, geralmente causada por aterosclerose, está presente em até 50% dos pacientes com úlcera diabética. A DAP é um fator de risco importante para cicatrização de feridas prejudicadas e amputação de membros inferiores. Uma pequena porcentagem de úlceras nos pés em pacientes com DAP grave é puramente isquêmica; geralmente são dolorosas e podem ocorrer após pequenos traumas. A maioria das úlceras do pé, no entanto, são puramente neuropáticas ou neuroisquêmicas, isto é, causadas por neuropatia e isquemia combinadas.

Na polineuropatia diabética, o acometimento das fibras sensitivas gera perda progressiva da sensibilidade protetora e proprioceptiva, uma vez que essas fibras são responsáveis pela sensação de temperatura, pressão e dor. Já os danos nas fibras motoras ocasionam alterações

musculoesqueléticas, como as deformidades, e limitação da mobilidade articular. O acometimento das fibras autonômicas causa redução da sudorese, ressecamento da pele e os *shunts* arteriovenosos.

Classificação fisiopatológica do pé diabético

Quadro 1. Classificação fisiopatológica do pé diabético com base nos sinais e sintomas.

Sinal/sintoma	Pé neuropático	Pé isquêmico
Temperatura do pé	Quente ou morno	Frio
Coloração do pé	Coloração normal	Pálido à elevação e cianose com declive
Aspecto da pele do pé	Pele seca e com fissuras	Pele fina e brilhante
Deformidade do pé	Deformidades musculoesqueléticas (dedo em garra, dedo em martelo e pé de Charcot)	Deformidades ausentes
Sensibilidade	Diminuída, abolida ou alterada (parestesia)	Sensação dolorosa, aliviada quando as pernas estão pendentes
Pulsos pediais	Pulsos amplos e simétricos	Pulsos diminuídos ou ausentes
Calosidades	Presentes, principalmente na planta dos pés	Ausentes
Edema	Presente	Ausente
Localização mais comum da úlcera (se houver)	Região plantar e calcâneo, com anel de queratose periulceração (não são dolorosas)	Látero-digital, sem anel de queratose e são dolorosas

Explicação: Ir para o próximo slide (Tela 14).

Módulo 2: Fisiopatologia do pé diabético **Título**: referências	Tela 14 (Fontes e atividades)

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Manual do pé diabético:** estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **The Diabetes Atlas**. 3. ed. Bélgica: International Diabetes Federation, 2006.

SCHAPER, N. C. *et al*. Practical Guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease (IWGDF 2019 update). **Diabetes Metab Res Rev**, v. 36, s1, e3266, p. 1-10, 2020.

Explicação: Inserir botão de ação: menu inicial; voltar e avançar;

Módulo 2: Fisiopatologia do pé diabético **Título**: slides da aula em PDF	Tela 15 (Fontes e atividades)

Slides da aula do módulo em PDF.

Explicação: Inserir botão de ação: menu inicial; voltar e avançar;

Módulo 2: Fisiopatologia do pé diabético **Título**: fórum	Tela 16 (Fontes e atividades)

Você sabe quais são os mecanismos para ulceração nos pés em pacientes com diabetes *mellitus*? Na assistência aos pacientes com diabetes *mellitus*, quais são os principais desafios para a prevenção de ulceração nos pés?

Explicação: Inserir botão de ação: menu inicial; voltar e avançar;

Módulo 2: Fisiopatologia do pé diabético **Título:** *quiz*	Tela 17 (Fontes e atividades)

1. Na polineuropatia diabética, o acometimento das fibras sensitivas, que são responsáveis pela sensação de temperatura, pressão e dor, gera perda progressiva da sensibilidade protetora e proprioceptiva.
(x) Verdadeiro ( ) Falso

2. Em relação à fisiopatologia do pé diabético, o pé isquêmico é caracterizado por apresentar pele fria, rosada, pele seca e com fissuras e deformidades musculoesqueléticas.
( ) Verdadeiro (x) Falso

3. As fibras motoras geram alterações musculoesqueléticas, o que ocasiona hiperpressão plantar e limitação da mobilidade articular.
(x) Verdadeiro ( ) Falso

4. A diminuição da sudorese e o ressecamento da pele nos pés ocorrem devido às alterações das fibras autonômicas.
(x) Verdadeiro ( ) Falso

5. No pé neuropático, as úlceras são localizadas na região látero-digital, sem anel de queratose e são dolorosas.
( ) Verdadeiro (x) Falso

Explicação: Inserir botão de ação: menu inicial; voltar e avançar;

Módulo 3: Avaliação dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e classificação do risco de ulceração	Tela 18 (Apresentação)

Objetivo geral: Explicar a avaliação dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* Ao final deste módulo, esperamos que você possa: Compreender a anamnese e o exame físico dos pés; Assimilar a aplicação dos testes neurológicos não invasivos para rastreamento da perda da sensibilidade protetora; Entender a avaliação vascular não invasiva dos pés; Realizar a avaliação cutânea e musculoesquelética dos pés; Classificar o risco de ulceração nos pés de pessoas com diabetes *mellitus*.	Ilustração de um enfermeiro mostrando o monofilamento de 10g, diapasão de 128 Hz e martelo neurológico.

Explicação: Ir para o próximo slide (Tela 19).

Módulo 3: Avaliação dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e classificação de risco de ulceração	Tela 19 (Vídeo)

Videoaula sobre os testes neurológicos não invasivos para rastreamento da perda da sensibilidade protetora.

Explicação: Ir para o próximo slide (Tela 20).

Módulo 3: Avaliação dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e classificação de risco de ulceração	Tela 20 (Vídeo)

Videoaula sobre avaliação vascular não invasiva.

Explicação: Ir para o próximo slide (Tela 21).

Módulo 3: Avaliação dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e classificação de risco de ulceração	Tela 21 (Vídeo)

Videoaula sobre avaliação cutânea e musculoesquelética dos pés de pessoas com diabetes *mellitus*.

Explicação: Ir para o próximo slide (Tela 22).

Módulo 3: Avaliação dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e classificação de risco de ulceração	Tela 22 (Vídeo)

Videoaula sobre classificação de risco de ulceração.

Explicação: Ir para o próximo slide (Tela 23).

Módulo 3: Avaliação dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e classificação de risco de ulceração	Tela 23 (Vídeo)

Videoaula prática demonstrando os testes neurológicos não invasivos para rastreamento da perda da sensibilidade protetora e a realização da avaliação vascular não invasiva.

Explicação: Ir para o próximo slide (Tela 24).

Módulo 3: Avaliação dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e classificação de risco de ulceração **Título:** saiba mais	Tela 24 (BOX)

Os principais fatores de risco para ulceração nos pés são: perda da sensibilidade protetora, deformidades neuropáticas, doença arterial periférica, histórico de úlceras e/ou amputações e doença renal do diabetes em estágio terminal.

O exame clínico dos pés deve incluir o histórico, testes neurológicos não invasivos para rastreamento da perda da sensibilidade protetora, avaliação musculoesquelética, inspeção cutânea e avaliação vascular.

O histórico deve contemplar a investigação sobre: controle glicêmico, duração do diabetes *mellitus*, presença de comorbidades, retinopatia, alteração da sensibilidade nos pés, presença de doença arterial periférica, histórico de úlceras e/ou amputações, se recebeu educação para o autocuidado dos pés, acesso aos serviços de saúde e dor neuropática.

O rastreamento da perda da sensibilidade protetora é realizado com o monofilamento de 10 g, o diapasão de 128 Hz e o martelo de reflexos.

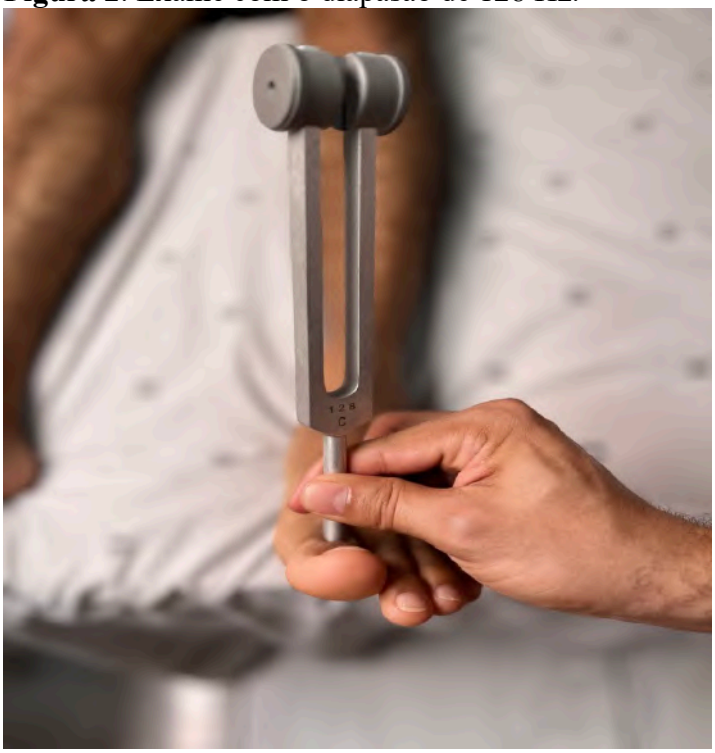
No exame como o monofilamento de 10 g, os pontos a serem testados são: a cabeça do hálux, cabeça do primeiro e do quinto metatarso. O monofilamento deve ser posicionado em um ângulo de 90º. O examinador deverá realizar três perguntas por ponto, que podem ser aleatórias ou sequenciais, sendo que duas vezes o examinador encosta o monofilamento na pele do paciente e uma vez é de forma simulada. O teste é positivo, ou seja, a sensibilidade protetora está preservada, quando o paciente responde pelo menos duas das três respostas de forma correta. O examinador deverá fazer uma força somente para curvar o monofilamento de 10 g, para que ele não escorregue sobre a pele. O toque deve ser feito em um tempo de até dois segundos. Na presença de hiperqueratose na planta dos pés, é importante fazer antes do exame os cuidados podiátricos para a remoção da calosidade, pois isso pode alterar o resultado do exame. Além do mais, na presença de úlcera plantar ou de uma área mais localizada de hiperqueratose, o examinador deve aplicar o monofilamento de 10 g ao redor, nunca em cima ou muito próximo, pois pode alterar o resultado do exame.

Figura 1. Exame com o monofilamento de 10 g.

Fonte: arquivo próprio.

No exame para avaliação da sensibilidade vibratória com o diapasão de 128 Hz, a região a ser testada corresponde à falange dorsal do hálux. Se o primeiro dedo estiver ausente, aplicar em outro dedo do pé. O diapasão de 128 Hz deverá ser aplicado perpendicularmente, com pressão constante. O examinador repetirá essa aplicação duas vezes e alternará com, pelo menos, uma aplicação simulada na qual o diapasão de 128 Hz não esteja vibrando. O teste é positivo se o paciente acertar, pelo menos, duas das três aplicações. Se o paciente não conseguir sentir as vibrações no dedo do pé, o exame deve ser realizado mais proximalmente, como no maléolo ou na tuberosidade da tíbia.

Figura 2. Exame com o diapasão de 128 Hz.



Fonte: arquivo próprio.

As diretrizes do consenso internacional do pé diabético de 2019 recomendam que, na impossibilidade de realizar a avaliação da perda da sensibilidade protetora com o monofilamento de 10 g, o diapasão de 128 Hz e o bioestesiômetro, essa avaliação deve ser feita por meio do *Ipswich Touch Test,* que é realizado com o dedo indicador do examinador. Na realização do teste, o examinador irá tocar a polpa do seu dedo indicador à polpa dos dedos dos pés do paciente, de forma suave, por dois segundos, evitando cutucar ou empurrar. A sequência do exame será da seguinte maneira: quinto dedo, terceiro dedo, hálux, hálux, terceiro dedo e quinto dedo. Ao tocar em cada dedo, o examinador irá perguntar se o paciente está sentido o toque. A perda da sensibilidade protetora é provável, quando o paciente responde de forma incorreta duas ou mais perguntas.

Figura 3. Ipswich Touch Test.

Fonte: arquivo próprio.

A avaliação do reflexo tendíneo Aquileu é obtida por meio da percussão com martelo de reflexos ou com a digitopercussão do tendão de Aquiles. Esse teste é utilizado para rastreamento da neuropatia diabética. O paciente deve estar sentado, com pé pendente ou ajoelhado sobre uma cadeira ou cama. O pé da pessoa examinada deve ser mantido relaxado, passivamente em discreta dorsoflexão. O examinador deve aplicar um golpe suave com martelo de reflexos ou com digitopercussão sobre o tendão Aquileu. A resposta esperada é a flexão plantar reflexa do pé, consequente à percussão do tendão. O teste está alterado quando o reflexo está ausente ou diminuído.

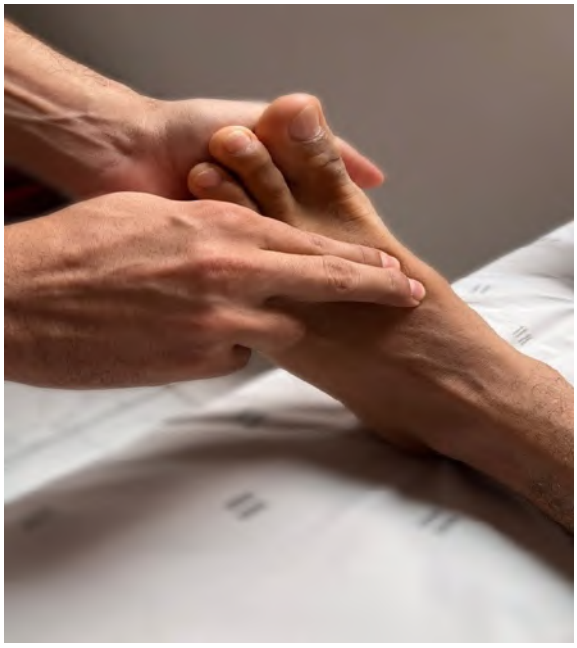
Figura 3. Exame com o martelo de reflexos.

Fonte: arquivo próprio.

O exame físico do componente vascular deve contemplar, no mínimo, a palpação dos pulsos pediosos e tibiais posteriores. Os achados da palpação vascular devem ser correlacionados com os achados gerais na avaliação da pele (coloração, temperatura, distribuição dos pelos) e unhas (trofismo). Caso o exame clínico levante a suspeita de vasculopatia (por exemplo,

pulsos diminuídos ou não palpáveis), deve-se encaminhar o paciente para avaliação vascular complementar.

Figura 4. Palpação do pulso pedioso.



Fonte: arquivo próprio.

Figura 5. Palpação do pulso tibial posterior.

Fonte: arquivo próprio.

Explicação: Ir para o próximo slide (Tela 25).

Módulo 3: Avaliação dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e classificação de risco de ulceração **Título**: referências	Tela 25 (Fontes e atividades)

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Manual do pé diabético:** estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

GRUPO DE TRABALHO INTERNACIONAL SOBRE PÉ DIABÉTICO. **Diretrizes do IWGDF sobre a prevenção e o tratamento de pé diabético**. Bélgica: IWGDF Guidelines, 2019.

ROLIM, L. *et al*. **Diagnóstico e tratamento da neuropatia periférica diabética**. Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes (2022). Doi: 10.29327/557753.2022-14.

SCHAPER, N. C. *et al*. Practical Guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease (IWGDF 2019 update). **Diabetes Metab Res Rev**, v. 36, s1, e3266, p. 1-10, 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes: Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020**. Editora científica, 2020.

Explicação: Inserir botão de ação: menu inicial; voltar e avançar;

Módulo 3: Avaliação dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e classificação de risco de ulceração **Título**: slides das aulas em PDF	Tela 26 (Fontes e atividades)

Slides das aulas do módulo em PDF.

Explicação: Inserir botão de ação: menu inicial; voltar e avançar;

Módulo 3: Avaliação dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e classificação de risco de ulceração **Título**: fórum	Tela 27 (Fontes e atividades)

Você possui alguma dificuldade para a realização do exame clínico dos pés em pacientes com diabetes *mellitus*? Se sim, qual ou quais a (s) dificuldade (es)?

Explicação: Inserir botão de ação: menu inicial; voltar e avançar;

Módulo 3: Avaliação dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e classificação de risco de ulceração **Título:** *quiz*	Tela 28 (Fontes e atividades)

1. Os principais fatores de risco para ulceração nos pés em pacientes com diabetes *mellitus* são: perda da sensibilidade protetora, deformidades neuropáticas, doença arterial periférica, histórico de úlceras e/ou amputações e doença renal do diabetes em estágio terminal.
(x) Verdadeiro ( ) Falso

2. Os pacientes com diabetes *mellitus* devem ter seus pés examinados anualmente e com mais frequência aqueles que já apresentarem algum tipo de alteração nos pés.
(x) Verdadeiro ( ) Falso

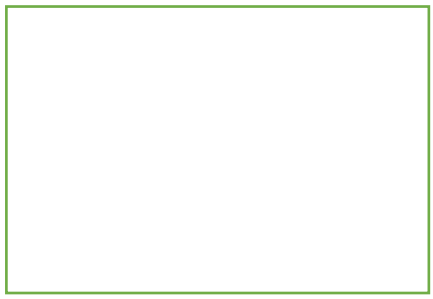
3. O paciente com diabetes *mellitus* que apresenta perda da sensibilidade protetora e deformidade nos pés é classificado com risco moderado de desenvolver úlcera nos pés.
(x) Verdadeiro ( ) Falso

4. No exame com o monofilamento de 10 g, os pontos a serem testados na região plantar dos pés são: cabeça do hálux e a cabeça do primeiro e quinto metatarso.
(x) Verdadeiro ( ) Falso

5. Na avaliação da sensibilidade vibratória com o diapasão de 128 Hz, o examinador deve segurar o diapasão de 128 Hz pelo cabo, ativar o aparelho batendo as hastes superiores na palma oposta da outra mão. O paciente deve estar posicionado de forma confortável e com os olhos fechados. A região a ser testada corresponde à falange dorsal do hálux ou de outro dedo do pé se o hálux estiver ausente.
(x) Verdadeiro ( ) Falso

Explicação: Inserir botão de ação: menu inicial; voltar e avançar;

Módulo 4: Educação em saúde para o autocuidado dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e tipos de calçados adequados	Tela 29 (Apresentação)

Objetivo geral: compreender a importância da educação em saúde para o autocuidado de pessoas com diabetes *mellitus* e os tipos de calçados adequados. Ao final deste módulo, esperamos que você possa: • Orientar as ações de autocuidado com os pés a serem realizadas pelas pessoas com diabetes *mellitus;* • Indicar o tipo de calçado mais adequado à pessoa com diabetes *mellitus;* • Acompanhar o desenvolvimento do autocuidado com os pés.	Ilustração de algumas ações de autocuidado 

Explicação: Ir para o próximo slide (Tela 30).

Módulo 4: Educação em saúde para o autocuidado dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e tipos de calçados adequados	Tela 30 (Vídeo)

Videoaula sobre as ações de autocuidado com os pés a serem realizadas pelas pessoas com diabetes *mellitus.*

Explicação: Ir para o próximo slide (Tela 31).

Módulo 4: Educação em saúde para o autocuidado dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e tipos de calçados adequados **Título:** saiba mais	Tela 31 (BOX)

Educação em saúde para o autocuidado

A educação em saúde para pacientes com diabetes *mellitus* é fundamental na prevenção de complicações nos pés e inclui: automonitoramento glicêmico e o uso adequado da insulina; vigilância constante dos pés; cuidados de higiene e limpeza dos pés; uso de calçado adequado; comunicação sobre o surgimento de ulceração nos pés; e todos os pacientes com diabetes *mellitus* devem receber orientações para o autocuidado e autogestão dos pés, de acordo com a necessidade de cada um.

Pacientes com risco 1 ou superior devem aprender a reconhecer sinais pré-ulcerativos e/ou úlceras e estarem cientes dos passos a serem tomados quando surgir algum problema nos pés.

Tipos de calçados adequados

A recomendação do tipo de calçado mais adequado ao paciente com diabetes *mellitus* deverá ser realizada, conforme a classificação do risco de ulceração:

Pacientes com risco muito baixo: calçados comuns;

Pacientes com risco baixo ou moderado: calçados pré-fabricados;

Pacientes com alto risco: palmilhas e calçados personalizados.

Definição dos tipos de calçados	
Calçado comum	Calçado prontamente disponível, que não foi modificado e não tem nenhuma função terapêutica.
Calçado pré-fabricado	Calçado fabricado obedecendo algumas recomendações técnicas: profundidade extra, acessórios de largura e recursos projetados para acomodar vários tipos de pés.
Calçado personalizado	Calçado confeccionado para atender necessidades especiais, como deformidades musculoesqueléticas importantes.

Explicação: Ir para o próximo slide (Tela 32).

Módulo 4: Educação em saúde para o autocuidado dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e tipos de calçados adequados **Título**: referências	Tela 32 (Fontes e atividades)

Referências

BUS, S. A. *et al*. Guidelines on offloading foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF 2019 update). **Diabetes Metab Res Rev**, v. 36, e3274, p. 1-18, 2020.

BUS, S. A. *et al*. Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF 2019 update). **Diabetes Metab Res Rev**, v. 36, e3269, p. 1-18, 2020.

SCHAPER, N. C. *et al*. Practical Guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease (IWGDF 2019 update). **Diabetes Metab Res Rev**, v. 36, s1, e3266, p. 1-10, 2020.

GRUPO DE TRABALHO INTERNACIONAL SOBRE PÉ DIABÉTICO. **Diretrizes do IWGDF sobre a prevenção e o tratamento de pé diabético**. Bélgica: IWGDF Guidelines, 2019.

Explicação: Inserir botão de ação: menu inicial; voltar e avançar;

Módulo 4: Educação em saúde para o autocuidado dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e tipos de calçados adequados **Título**: slides da aula em PDF	Tela 33 (Fontes e atividades)

Slides da aula do módulo em PDF.

Explicação: Inserir botão de ação: menu inicial; voltar e avançar;

Módulo 4: Educação em saúde para o autocuidado dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e tipos de calçados adequados **Título**: fórum	Tela 34 (Fontes e atividades)

Quais estratégias de educação em saúde você utiliza na assistência aos pacientes com diabetes *mellitus*?

Explicação: Inserir botão de ação: menu inicial; voltar e avançar;

Módulo 4: Educação em saúde para o autocuidado dos pés em pessoas com diabetes *mellitus* e tipos de calçados adequados **Título:** *quiz*	Tela 35 (Fontes e atividades)

1. O paciente deve hidratar diariamente a pele das pernas e dos pés com emolientes de uso habitual, exceto entre os dedos.
(x) Verdadeiro ( ) Falso

2. O corte adequado das unhas deve ser realizado de forma reta ou de acordo com a anatomia dos dedos. Orientar o corte das unhas após o banho.
(x) Verdadeiro ( ) Falso

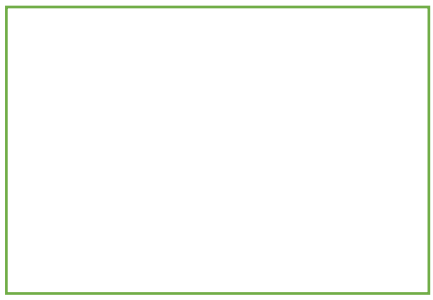
3. Os calos e/ou calosidades podem ser removidos pelo paciente com agentes químicos, emplastros, faca ou gillette.
( ) Verdadeiro (x) Falso

4. Os calçados pré-fabricados obedecem a algumas recomendações técnicas, como profundidade extra, acessórios de largura e recursos projetados para acomodar vários tipos de pés. São indicados para pacientes com risco baixo ou moderado de desenvolverem ulceração nos pés.
(x) Verdadeiro ( ) Falso

5. Os pacientes com diabetes *mellitus* que possuem alto risco de ulceração devem usar calçados e/ou palmilhas personalizados.
(x) Verdadeiro ( ) Falso

Explicação: Inserir botão de ação: menu inicial; voltar e avançar;

Módulo 5: Tratamento do pé diabético	Tela 36 (Apresentação)

Objetivo geral: compreender o tratamento do pé diabético. Ao final deste módulo, esperamos que você possa: • Conhecer as soluções de limpeza no tratamento da úlcera diabética; • Descrever os tipos de desbridamento utilizados no tratamento da úlcera diabética; • Aplicar os cuidados com curativos e as terapias tópicas no tratamento da úlcera diabética.	Ilustração de um enfermeiro realizando um curativo em um pé diabético 

Explicação: Ir para o próximo slide (Tela 37).

Módulo 5: Tratamento do pé diabético	Tela 37 (Vídeo)

Videoaula sobre as soluções de limpeza no tratamento da úlcera diabética.

Explicação: Ir para o próximo slide (Tela 38).

Módulo 5: Tratamento do pé diabético	Tela 38 (Vídeo)

Videoaula sobre os tipos de desbridamento utilizados no tratamento da úlcera diabética.

Explicação: Ir para o próximo slide (Tela 39).

Módulo 5: Tratamento do pé diabético	Tela 39 (Vídeo)

Videoaula sobre os cuidados com curativos e as terapias tópicas no tratamento da úlcera diabética.

Explicação: Ir para o próximo slide (Tela 40).

Módulo 5: Tratamento do pé diabético **Título:** saiba mais	Tela 40 (BOX)

Na avaliação de feridas, o enfermeiro deve descrever a localização anatômica da lesão, o tamanho (comprimento, largura e profundidade), tipo de tecido, cor, condição da pele ao redor da lesão, bordas da ferida, presença de túneis e cavidades, presença e aspecto do exsudato, odor e presença ou ausência de sinais flogísticos.

O leito da lesão pode apresentar os seguintes tipos de tecidos: tecido necrótico ou necrose de coagulação, esfacelo ou necrose de liquefação, tecido de granulação e tecido de epitelização. O tecido necrótico apresenta-se opaco com coloração negra. O esfacelo é o tecido necrosado de consistência delgada, mucoide, macia e de coloração amarela, podendo estar firme ou frouxamente aderido ao leito ou às bordas da lesão. O tecido de granulação saudável é brilhante, vermelho vivo, lustroso e granular com aparência aveludada. Quando o suprimento vascular é pobre, o tecido apresenta coloração rosa pálido ou esbranquiçado para o vermelho opaco. O tecido de epitelização é o novo tecido que é formado com o processo de cicatrização, com coloração rosada.

Quanto à quantidade, o exsudato na lesão pode estar ausente ou em pequena, moderada ou grande quantidade. O exsudato é classificado como seroso, sanguinolento, purulento, serosanguinolento e seropurulento.

O curativo ideal é aquele que consegue manter a umidade no leito da ferida; manter a temperatura em torno de 37º C no leito da ferida; absorver o excesso de exsudato, mantendo a umidade ideal; prevenir infecção, devendo ser impermeável a bactérias; permitir sua remoção sem causar traumas no tecido neoformado; não deixar resíduos no leito da ferida; limitar a movimentação dos tecidos em torno da ferida; e proteger contra traumas mecânicos.

O ácido graxo essencial (AGE) é indicado para pele íntegra, leito de tecido desvitalizado, que precisa aumentar a granulação e estimular a epitelização. É contraindicado para leito de feridas infectadas ou excessivamente exsudativas.

Figura 1. Ácido graxo essencial (AGE)

Fonte: arquivo próprio.

O filme transparente é indicado para feridas cirúrgicas sem complicações, áreas doadoras de enxerto e como cobertura secundária. É contraindicado para feridas exsudativas e infectadas.

Figura 2. Filme transparente.

Fonte: arquivo próprio.

O hidrocoloide é indicado para feridas superficiais com exsudação de moderada a baixa. É contraindicado para feridas infectadas, com exsudação excessiva, necrose e área de exposição óssea ou de tendão.

Figura 3. Hidrocoloide.

Fonte: arquivo próprio.

O carvão ativado com prata é indicado para feridas com odor fétido, com moderado a muito exsudato. Necessita de cobertura secundária. É contraindicado para feridas secas, áreas de exposição óssea ou tendões e feridas com baixa exsudação.

Figura 4. Carvão ativado com prata.

Fonte: arquivo próprio.

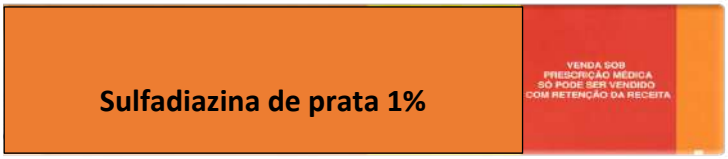
A espuma com prata é indicada para feridas infectadas, com risco de infecção ou retardo na cicatrização, com moderada a alta exsudação. É contraindicada para feridas limpas, secas e nos casos de reação alérgica.

Figura 5. Espuma com prata.

Fonte: arquivo próprio.

A sulfadiazina de prata 1% é um antibiótico indicado para feridas com infecção por gram-negativos e positivos, fungos, vírus e protozoários. É contraindicada para aqueles com hipersensibilidade aos componentes da fórmula, disfunção renal ou hepática, leucopenia transitória e mulheres grávidas.

Figura 6. Sulfadiazina de prata.



Fonte: arquivo próprio.

O hidrogel é indicado para feridas com pouca perda tecidual e para desbridamento autolítico de feridas necróticas. Mantém o meio úmido e estimula a produção de tecido de granulação. É contraindicado para lesões excessivamente exsudativas.

Figura 7. Hidrogel.

Fonte: arquivo próprio.

A colagenase é uma pomada lipofílica indicada no desbridamento enzimático (proteolítico) de feridas com necrose de coagulação ou de liquefação aderidas ao leito. É contraindicada para pacientes com hipersensibilidade aos componentes da fórmula.

Figura 8. Colagenase pomada.

Fonte: arquivo próprio.

A papaína, que está disponível nas apresentações pó, creme e gel, é indicada para o desbridamento enzimático de feridas com necrose de coagulação ou de liquefação aderidas ao leito. É contraindicada para pacientes com hipersensibilidade aos componentes da fórmula.

Figura 9. Papaína.

Fonte: arquivo próprio.

Explicação: Ir para o próximo slide (Tela 41).

Módulo 5: Tratamento do pé diabético **Título**: referências	Tela 41 (Fontes e atividades)

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Manual do pé diabético:** estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

GRUPO DE TRABALHO INTERNACIONAL SOBRE PÉ DIABÉTICO. **Diretrizes do IWGDF sobre a prevenção e o tratamento de pé diabético**. Bélgica: IWGDF Guidelines, 2019.

GEOVANINI, T. **Tratado de feridas e curativos**: enfoque multiprofissional. São Paulo: Rideel, 2014.

RAYMAN, G. *et al*. **IWGDF Guideline on interventions to enhance healing of foot ulcers in persons with diabetes**. Bélgica: IWGDF Guidelines, 2019.

Explicação: Inserir botão de ação: menu inicial; voltar e avançar;

Módulo 5: Tratamento do pé diabético **Título**: slides da aula em PDF	Tela 42 (Fontes e atividades)

Slides das aulas do módulo em PDF.

Explicação: Inserir botão de ação: menu inicial; voltar e avançar;

Módulo 5: Tratamento do pé diabético **Título**: fórum	Tela 43 (Fontes e atividades)

Qual a sua dúvida sobre soluções de limpeza, desbridamento e coberturas usadas no tratamento da úlcera diabética?

Explicação: Inserir botão de ação: menu inicial; voltar e avançar;

Módulo 5: Tratamento do pé diabético **Título**: *quiz*	Tela 44 (Fontes e atividades)

1. Entende-se por limpeza da ferida o processo de remoção de qualquer corpo estranho, agente tópico residual, fragmento de curativo anterior, exsudato da lesão, resíduo metabólico ou sujidade que possa interferir na evolução natural da reparação dos tecidos lesionados e na integridade das regiões circundantes.
(x) Verdadeiro ( ) Falso

2. A cada troca de curativo primário, deve ser realizada a limpeza criteriosa da ferida. A reparação tissular fica prejudicada se não for realizada essa etapa de modo adequado.
(x) Verdadeiro ( ) Falso

3. Desbridamento é a técnica de remoção dos tecidos inviáveis por meio de mecanismo autolítico, enzimático, mecânico, instrumental conservador, cirúrgico ou biológico.
(x) Verdadeiro ( ) Falso

4. A espuma de poliuretano impregnada com íons de prata é indicada para feridas infectadas, com moderada a alta exsudação.
(x) Verdadeiro ( ) Falso

5. A papaína é indicada para desbridamento enzimático de feridas com necrose de coagulação e/ou liquefação bem aderida (s) ao leito da lesão.
(x) Verdadeiro ( ) Falso

Explicação: Inserir botão de ação: menu inicial; voltar e avançar;

ANEXOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

ANEXO A

LEARNING OBJECT REVIEW INSTRUMENT (LORI 2.0)

Folha de Pontuação

Ambiente Virtual de Aprendizagem _____

Observações Gerais

Contem nove parâmetros pontuados de 1 a 5, em que 1 corresponde à baixa adequação e 5 à alta adequação.

NA: Não aplicável

Baixo → Alto

1.Qualidade do conteúdo: precisão, apresentação equilibrada de ideias, nível apropriado de detalhes e reutilizabilidade em contextos variados.	1	2	3	4	5	NA	Sugestão
2. Alinhamento dos objetivos de aprendizagem: alinhamento entre os objetivos de aprendizagem, atividades, avaliações, e características do aluno.	1	2	3	4	5	NA	
3.Feedback e Adaptação: Conteúdo ou feedback Adaptativo impulsionados pelo	1	2	3	4	5	NA	

input ou modelação do aluno.							
4. Motivação: Habilidade de motivar e interessar um grupo concreto de alunos.	1	2	3	4	5	NA	
5.Concepção da apresentação: Concepção de informações visuais e sonoras para uma aprendizagem reforçada e processamento mental eficaz.	1	2	3	4	5	NA	
6.Usabilidade Interativa: Facilidade de navegação, previsibilidade da interface do usuário, e qualidade das funções de ajuda da interface.	1	2	3	4	5	NA	
7. Acessibilidade: Concepção de controles e formatos de apresentação para acomodar alunos deficientes e em mobilidade.	1	2	3	4	5	NA	
8.Conformidade com os padrões: Aderência aos padrões e operatividade internacionais no que respeita às plataformas técnicas normalmente usadas.	1	2	3	4	5	NA	

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

ANEXO B

GUIA PARA ANÁLISE DO DESIGN DE INTERFACE (GADI)

Prezada (o), para avaliação dos itens assinale:

A = adequado (o item contempla recurso fundamental para uma boa interação com o usuário);
B = adequado com restrições (o item contempla parcialmente recomendação);
C = neutro (o item não está presente ou não é utilizado);
D = pouco adequado (o item está presente e é mal utilizado);
E = inadequado (o item está presente e é utilizado de forma inadequada);

GUIA PARA ANÁLISE DO DESING DE INTERFACE (GADI)							
Recomendação à luz do Design, da IHC e da Pedagogia	**Principais aspectos observados e comentários**	**Análise + Adequado –**					**Autores recomendados**
Design da		**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	
Interface							
1. Construir uma identidade visual bem programada.	A consciência de um ambiente virtual é alcançada através de uma identidade visual bem elaborada e presente em todas as paginas. **Comentários:**						
2. Colocar o nome e o logo do curso em todas as páginas.	Elementos de *Design* devem ser usados para aumentar a usabilidade dos ambientes virtuais. **Comentários:**						
3. Adicionar um *link* no logo para a página principal.	Elementos de *Design* em forma de *links* são usados para aumentar a usabilidade dos ambientes virtuais. **Comentários:**						
4. Elaborar uma estrutura de página de fácil exploração.	A estrutura das páginas deve ser de fácil compreensão para viabilizar a exploração de seus conteúdos. **Comentários:**						
5. Cuidar para que recursos mal dimensionados prejudiquem o acesso e dificultem a navegação.	A utilização de imagens muito pesadas recursos de multimídia e *layouts* complexos dificultam o acesso às informações. Contudo vale ressaltar que a utilização desses recursos ajuda a motivar os usuários. **Comentários:**						
6. Permitir uma navegação consistente.	As opções do menu e ícones devem conter legendas explicativas sobre suas funções. É						

	preciso fazer bom uso de gráficos mapas e diagramas para facilitar a navegação. **Comentários:**						
7. Considerar as variações entre os diversos tipos de *browsers* existentes.	Na elaboração de um ambiente digital é importante considerar o comportamento do programa em função dos *browsers* existentes. **Comentários:**						
8. Construir e disponibilizar o mapa de navegação do ambiente virtual.	Um mapa do ambiente virtual bem organizado pode ser a principal ferramenta de navegação. Ele deve conter não somente uma lista de *links* como também o mapa do *site*. Com estes recursos, pode-se ter uma visão geral da organização, da extensão e do fluxo narrativo do ambiente virtual. **Comentários:**						
9. Revisar minuciosamente o texto para evitar erros de gramática e de ortografia.	Recomenda-se que os textos não tenham erros gramaticais ou de ortografia. **Comentários:**						
***Layout* da tela**							
10. Elaborar projetos de ambientes virtuais considerando aspectos de *Design* Gráfico.	O *Design* Gráfico é uma atividade intelectual, técnica e criativa que trata não apenas da produção de imagens, mas da análise, planejamento, organização e métodos de produção de soluções visuais para problemas de comunicação e informação. **Comentários:**						

11. Estruturar o sistema de linguagem visual do ambiente virtual para manter uma mesma identidade entre todosos elementos utilizados.	A característica principal de uma linguagem visual é o uso de signos pertencentes a uma mesma identidade. Uma linguagem visual específica deve ser definida para cada sistema multimídia que for criado. Esta deve estar associada ao conteúdo que se pretende informar e as características dos usuários do ambiente. **Comentários:**						
12. Usar quando pertinentes gráficos, cores como suportes para informação.	O uso de imagem sem propósito, cores extravagante traz problemas na interação e com o sistema. O bom uso destes recursos aumentam o interesse do usuário. **Comentários:**						
13. Construir uma hierarquia visual que facilite a organização de conteúdos.	A hierarquia dos conteúdos mais importantes deve ser feita de forma lógica e previsível. **Comentários:**						
14. Estabelecer uma estrutura consistente para manter ritmo e unidade entre as páginas do ambiente.	A estrutura das páginas deve obedecer a uma malha e a um estilo comum sobre os quais textos e gráficos são diagramados. **Comentários:**						
15. Determinar uma extensão de página que facilite a navegação pelo conteúdo das mesmas.	Os usuários se perdem no contexto da página quando os elementos básicos de navegação, tais como títulos, identificação do *site* e menus desparecem da tela enquanto usam a barra de rolagem. **Comentários:**						

16. Definir o estilo de interação, as formas de navegação.	Estilo de interação é um termo que inclui todas as formas como os usuários se comunicam ou interagem com sistemas computacionais. **Comentários:**						
17. Disponibilizar canais de comunicação entre os usuários.	Os participantes do curso precisam de apoio à comunicação entre si para trocas de ideias, negociação e tomada de decisões. **Comentários:**						
18. Criar mecanismos de *feedback.*	O curso deve prever formas para análise das respostas fornecidas pelos alunos, encaminhando os pareceres e discutindo com os mesmos suas dúvidas, para que a aprendizagem de um conteúdo seja efetivada. **Comentários:**						
19. Oferecer opção sair em qualquer etapa da operação.	Recomenda-se que o usuário possa sair do programa a partir de qualquer tela. **Comentários:**						
20. Viabilizar o acesso às páginas do ambiente virtual a partir de qualquer tela.	Para facilitar o acesso e a navegação recomenda-se que seja disponibilizado o acesso às paginas principais do sistema. **Comentários:**						
21. Otimizar o tempo de respostas às tarefas.	O tempo de resposta é um fator fundamental para a atenção ou dispersão do aluno durante o desempenho das tarefas. **Comentários:**						

22. Evitar o uso de barras de rolagem.	Recomenda-se não ter nenhuma barra de rolagem, mas duas tornam-se intolerável. **Comentários:**						
23. Colocar legendas nos *links*.	Os *links* devem ser legendados para que o usuário saiba para onde ele os levará antes que sejam acionados. **Comentários:**						
24. A sequência dos itens de um menu deve ser autoexplicativa.	Um menu é um conjunto de opções apresentadas na tela. Para que este estilo de interação seja eficiente, portanto, os itens devem ser autoexplicativos. **Comentários:**						
25. Utilizar cabeçalhos e rodapés para auxiliar a compreensão dos conteúdos.	Os cabeçalhos e os títulos das páginas devem conter informações que esclareçam o conteúdo das mesmas e que façam sentido quando estão fora do contexto. **Comentários:**						
Estilo de Interação							
26. Permitir ao usuário se expressar em linguagem natural, ou seja, utilizando a língua com que ele se comunica.	Para usuários com pouco ou nenhum conhecimento em computação, a linguagem natural se torna muito atrativa. **Comentários:**						
Ícones							
27. Estabelecer e respeitar o mesmo estilo de *Design* em todos os ícones.	Recomendações para o uso de ícones incluem simplicidade, clareza e consistência para que sejam evitados erros de interpretação. **Comentários:**						

28. Usar linguagem verbal ou rótulo.	Usar linguagem verbal ou rótulo associados aos ícones. O uso de ícones sem legendas é eficaz para usuários experientes. Para usuários novatos as explicações verbais são fundamentais. **Comentários:**						
29. Criar critérios válidos para uso de cores.	Em geral, recomenda-se usar no máximo cinco cores diferentes, incluindo preto branco ou cinza. **Comentários:**						
Tipografia							
30. Em relação a leiturabilidade considerar as características léxicas das informações apresentadas na tela que podem facilitar a leitura.	Tais como brilho do caractere, contraste entre tipo e fundo, tamanho de letra, espaço entre linhas, entre parágrafos e largura da linha. Quando o espaço na interface é limitado, poucas linhas longas são melhores que muitas linhas curtas. Texto contínuo em colunas com pelo menos 50 caracteres por linha e o mínimo de hifenização possível. **Comentários:**						
31. Alinhar os textos pela esquerda.	Para facilitar a leitura os textos devem ser alinhados à esquerda porque ajudando o leitor encontrar com mais facilidade a próxima linha de texto. **Comentários:**						

32. Usar caixa baixa e usar caixa alta somente para as iniciais.	A caixa baixa é mais legível, pois quando lemos identificamos primeiramente a parte superior das palavras. As palavras que compõem os títulos devem ter suas iniciais em caixa altas, pois assim o processo de leitura será interrompido por cada inicial tornando a identificação de cada palavra mais fácil de ser percebida. **Comentários:**						
33. Usar, preferencialmente, para texto, informações em preto ou em cores escuras sobre fundo claro e de preferência cores neutras.	As relações de contrastes, e figura e fundo mais altas devem ser usadas principalmente para texto, pois facilitam a legibilidade. **Comentários:**						
Cores							
34. Utilizar relações de contraste entre figura e fundo.	As combinações de cores devem ser escolhidas com atenção para evitar vibrações e imagens fantasmas no contorno das figuras. **Comentários:**						
35. Determinar precisamente as combinações de cores que serão utilizadas.	A perceção de uma cor em relação a uma segunda é diferente da perceção de uma cor isoladamente. **Comentários:**						
36. Usar codificação de cores para cada sub-assunto apresentado.	A cor, quando utilizada pode facilitar a legibilidade e a leiturabilidade. O importante é manter as mesmas características de programação visual estipuladas para o sistema						

	multimídia como um todo. **Comentários:**						
Recursos multimídia							
37. Identificar oportunidades de uso de áudio.	O áudio é um recurso extremamente eficaz para transmitir informações quando bem utilizado. **Comentários:**						
38. Identificar a pertinência de utilizar informações através de slides.	Por meio deste recurso torna-se possível disponibilizar informações via áudio e acrescentar as imagens uma de cada vez. Quando bem utilizado traz um diferencial para o ambiente. **Comentários:**						
39. Identificar a pertinência de utilizar informações através de vídeo.	O vídeo como o sistema multimídia é muito eficaz, mas ocupa muita memória do sistema computacional. Por este motivo sua utilização tem que ser limitada. **Comentários:**						
40. Identificar a pertinência de utilizar informações através de animação.	A animação é outro recurso multimídia que também pode ser utilizado para representar informações com o movimento tornando-se para o usuário, quando bem utilizadas, um recurso motivacional. **Comentários:**						
41. Usar fotos para identificar os produtos que estão disponíveis no ambiente.	Não se deve exagerar na quantidade de fotos que devem ser colocadas em tamanho pequeno com um *link* para uma foto maior que contenha maiores detalhes. **Comentários:**						

ANEXO C

FMS
Fundação Municipal de Saúde

Teresina
Uma gestão integrada com o povo

DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

Declaro estar ciente dos objetivos do Projeto de Pesquisa **"CONSTRUÇÃO, VALIDAÇÃO E EFEITO DE INTERVENÇÃO EM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM SOBRE PÉ DIABÉTICO PARA ENFERMEIROS DA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE"** e concordo em autorizar a execução da mesma nesta instituição. Esta Instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente Protocolo de Pesquisa, e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes da pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança.

Conforme Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde, a pesquisa só terá início nesta instituição após apresentação do Parecer de Aprovação por um Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP). Autorizo aos pesquisadores: **LYDIA TOLSTENKO NOGUEIRA E JEFFERSON ABRAÃO CAETANO LIRA** acesso aos profissionais enfermeiros da Estratégia Saúde da Família para aplicação de questionário, participação em uma intervenção educativa via remota e posterior avaliação de conhecimento,.

Teresina, 30 de setembro de 2021.

Comissão de Ética em Pesquisa
Andréia Alves de Sena Silva
Comissão de Ética em Pesquisa da
Fundação Municipal de Saúde

ANEXO D

UFPI - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ - CAMPUS MINISTRO PETRÔNIO

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Construção, validação e efeito de intervenção educativa em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre pé diabético para enfermeiros da Atenção Primária à Saúde

Pesquisador: Lidya Tolstenko Nogueira
Área Temática:
Versão: 2
CAAE: 52612021.8.0000.5214
Instituição Proponente: Universidade Federal do Piauí - UFPI
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.179.989

Apresentação do Projeto:
Introdução: o pé diabético é uma síndrome caracterizada pela presença de infecção, ulceração e/ou destruição de tecidos profundos associados às anormalidades neurológicas e à doença vascular periférica em pessoas acometidas pelo diabetes mellitus. A falta de capacitação e de educação continuada, atreladas à indisponibilidade de instrumentos para avaliação adequada dos pés, são alguns dos entraves que dificultam a qualidade da assistência de enfermagem às pessoas com diabetes mellitus na Atenção Primária à Saúde. Assim, o Ambiente Virtual de Aprendizagem é um recurso da Educação a Distância, que engloba diferentes tipos de Objetos Virtuais de Aprendizagem para dinamizar o processo de aprendizagem, sendo uma ferramenta importante na capacitação profissional. Objetivo: construir, validar e avaliar o efeito de intervenção educativa em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre pé diabético para enfermeiros da Atenção Primária à Saúde. Método: estudo multimétodos dividido em três subestudos: revisão sistemática e metanálise, estudo metodológico e estudo quase-experimental. A revisão sistemática e metanálise será elaborada segundo as diretrizes do Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols e as recomendações da colaboração Cochrane. O levantamento bibliográfico será realizado nas bases de dados MEDLINE via PubMed, CINAHL, Web of Science, Scopus, Embase, Central Cochrane, BDENF, índice bibliográfico LILACS e biblioteca Scielo. Buscas secundárias também serão realizadas em sites de registros de ensaios clínicos, catálogos de teses

Endereço: Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, sala do CEP UFPI
Bairro: Ininga **CEP:** 64.049-550
UF: PI **Município:** TERESINA
Telefone: (86)3237-2332 **Fax:** (86)3237-2332 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.edu.br

e dissertações e listas de referências dos estudos incluídos. O risco de viés será avaliado conforme a Cochrane. Os dados serão processados por meio do Software Review Manager. Se os pressupostos para metanálise forem atendidos, os desfechos serão agrupados em gráficos de floresta. A qualidade das evidências será avaliada a partir do GRADE. O estudo metodológico para construção do Ambiente Virtual de Aprendizagem será em sete etapas: 1) Significado e eficácia da intervenção baseada na web; 2) Seleção do público-alvo; 3)Seleção de teoria para construção da intervenção baseada na web; 4) Determinação dos objetivos geral e específicos da intervenção baseada na web; 5) Decisão do conteúdo da intervenção baseada na web; 6) Escolha dos aspectos tecnológicos da intervenção baseada na web; 7) Estratégias usadas para evitar desistências da intervenção baseada na web. A validação abordará os aspectos pedagógicos e a usabilidade, com peritos de Estomaterapia e Informática. A seleção da amostra será por conveniência e obedecerá aos critérios de Fehring. Os dados serão coletados por meio de questionário sociodemográfico e profissional e dos instrumentos Learning Object Review Instrument e do Guia para análise do Design e Interface. Os dados serão analisados mediante estatística descritiva e inferencial. O estudo quase-experimental, de grupo único, do tipo antes e depois, será
realizado com 154 enfermeiros da Atenção Primária à Saúde de Teresina, Piauí. A amostra será não probabilística por cotas. Os dados serão coletados a partir do questionário sociodemográfico e profissional, questionário de investigação do conhecimento de enfermeiros sobre pé diabético e System Usability Scale via Google Forms. A análise dos dados ocorrerá de forma descritiva e inferencial. Este estudo obedecerá aos preceitos
éticos das resoluções nº 466, de 2012, e nº 510, de 2016, do Conselho Nacional de Saúde.

Metodologia Proposta:
Trata-se de um estudo de métodos múltiplos ou multimétodos, dividido em três subestudos: o primeiro será a construção de uma revisão sistemática e metanálise, o segundo um estudo metodológico e o terceiro um estudo quase-experimental, de grupo único, do tipo antes e depois. A revisão sistemática e metanálise, que será elaborada segundo as diretrizes do Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols (PRISMA-P) 2015 e as recomendações da colaboração Cochrane, servirá de base para a elaboração do conteúdo do AVA.O estudo metodológico será realizado para construção e validação de intervenção educativa em AVA sobre pé diabético para enfermeiros da APS. O estudo será realizado em Home Office, no período de janeiro a junho de 2022. A equipe de desenvolvedores

contará com um profissional da área de análise e desenvolvimento de sistemas para produção e adaptação de materiais digitais, montagem e configuração do AVA e três enfermeiros conteudistas. Os tutores serão acadêmicos de Enfermagem da Universidade Federal do Piauí.A construção da intervenção em AVA seguirá as sete etapas recomendadas
pelas Diretrizes Práticas para o Desenvolvimento de Intervenções Baseadas na World Wide Web adaptado de Chee et al. (2014): Etapa 1) Significado e eficácia da intervenção baseada na web; Etapa 2) Seleção do público-alvo; Etapa 3) Seleção de teoria para construção da
intervenção baseada na web; Etapa 4) Determinação dos objetivos geral e específicos da intervenção baseada na web; Etapa 5) Decisão do conteúdo da intervenção baseada na web; Etapa 6) Escolha dos aspectos tecnológicos da intervenção baseada na web; e Etapa 7) Estratégias usadas para evitar desistências da intervenção baseada na web.O conteúdo da intervenção será elaborado mediante revisão sistemática e vivência prática do pesquisador. Assim, a intervenção em AVA será organizada em cinco módulos: 1) Fisiopatologia do pé diabético; 2) Avaliação dos pés em pessoas com DM e classificação de risco de ulceração; 3) Autocuidado dos pés em pessoas com DM; 4) Tratamento do pé diabético; e 5) Monitoramento das pessoas com DM na APS. A validação será realizada por equipe multiprofissional por meio de métodos preconizados para assegurar a efetividade do AVA, abordando os aspectos pedagógicos e relacionados à usabilidade (SALVADOR et al., 2018). A amostra mínima será composta de, pelo menos, sete peritos em Estomaterapia e sete em Informática. A seleção da amostra será por conveniência e obedecerá aos critérios de Fehring (1987). No final dos cinco módulos da intervenção, será aplicado questionário para caracterização sociodemográfica e profissional dos peritos. A validação pedagógica, com peritos de Enfermagem em Estomaterapia, será realizada com o instrumento Learning Object
Review Instrument (LORI) elaborado por Nesbit, Belfer e Leacock (2002). A validação de usabilidade, com peritos de Informática, ocorrerá por meio do Guia para Análise do Design de Interface (GADI) adaptado por Monteiro (2020), que avalia a usabilidade do AVA. Os dados serão analisados de forma qualitativa e quantitativa.O estudo quase-experimental, de grupo único, do tipo antes e depois, será realizado para avaliação do efeito da intervenção em AVA sobre pé diabético com enfermeiros da APS da zona urbana de Teresina. A amostra será constituída de 154 enfermeiros. A seleção da amostra será não probabilística por cotas, sendo selecionados intencionalmente 46 enfermeiros da regional Norte, 56 da Leste e Sudeste e 52 da Sul.Utilizará questionário para caracterização sociodemográfica e profissional dos enfermeiros. Para avaliar o conhecimento dos enfermeiros antes e depois da intervenção, usará o Questionário de Investigação do Conhecimento de Enfermeiros sobre Pé

Diabético (QICEPeD) validado por Félix (2017). Além disso, para avaliar a usabilidade do AVA, utilizará a System Usability Scale (SUS) (SAURO,
2011). Os dados serão analisados mediante estatísticas descritiva e inferencial.

Critério de Inclusão:
Critérios de inclusão para a revisão sistemática e metanálise:Serão incluídos ensaios clínicos controlados randomizados que avaliarem os efeitos da utilização de tecnologias educacionais para redução da incidência e das complicações de ulceração nos pés em pessoas com DM na APS, sem delimitação temporal e de idioma.Critérios de inclusão para o estudo metodológico:A seleção dos peritos obedecerá aos critérios de Fehring (1987), sendo que o perito deverá obter, no mínimo, cinco pontos: titulação de mestre em Enfermagem ou
Informática (obrigatório) - quatro pontos; mestre com dissertação sobre pé diabético (Estomaterapia) e hipermídia/educação a distância (Informática) - dois pontos; pesquisa sobre pé diabético (Estomaterapia) e hipermídia/educação a distância (Informática) - três pontos; artigo publicado sobre pé diabético (Estomaterapia) e hipermídia/educação a distância (Informática) - dois pontos; doutor com tese sobre pé diabético (Estomaterapia) e hipermídia/educação a distância (Informática) - quatro pontos; atuação de pelo menos um
ano em Estomaterapia e Informática - dois pontos; e certificado de especialização em Estomaterapia e Informática - um ponto.Critérios de inclusão para o estudo quase experimental:Serão incluídos enfermeiros com atuação mínima de seis meses no serviço e que participarem de todas as etapas da pesquisa.

Critérios de exclusão
Critérios de exclusão para a revisão sistemática e metanálise:Serão excluídos trabalhos de conclusão de curso, monografias, capítulos de livros e aqueles que não responderem à questão norteadora.Critérios de exclusão para o estudo quase-experimental:Serão excluídos aqueles que estiverem afastados das funções laborais.

Objetivo da Pesquisa:
Objetivo Primário:
Construir, validar e avaliar o efeito de intervenção educativa em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre pé diabético para enfermeiros da Atenção Primária à Saúde.

Objetivo secundário:

- Analisar, na literatura, os efeitos das tecnologias educativas na redução da úlcera diabética em pessoas com diabetes mellitus na Atenção Primária à Saúde;
- Caracterizar os peritos e enfermeiros participantes da intervenção em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre pé diabético quanto aos aspectos sociodemográficos e profissionais;
- Construir intervenção em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre pé diabético para enfermeiros da Atenção Primária à Saúde.
- Validar intervenção em Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre pé diabético com peritos de Enfermagem em Estomaterapia e Informática.
- Avaliar Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre pé diabético com enfermeiros da Atenção Primária à Saúde.
- Comparar o efeito de Ambiente Virtual de Aprendizagem sobre pé diabético no conhecimento de enfermeiros da Atenção Primária à Saúde antes e depois da intervenção educativa.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Em relação aos riscos, os peritos poderão ter receio em relação ao vazamento de dados na internet que possam identificá-los. No entanto, os pesquisadores se comprometerão com o sigilo da pesquisa e utilizarão códigos para que não exista essa identificação. O AVA também cumprirá os padrões de segurança e todos os peritos terão login e senha. Também poderão ocorrer constrangimento e desconforto relacionados a possíveis dificuldades no manuseio do AVA do Moodle, plataforma em que será desenvolvida a intervenção. Para contorná-los será realizada uma ambientação do AVA e disponibilizado tutorial totalmente a distância. Além disso, será resguardado o direito ao participante de não responder
qualquer questão, sem necessidade de explicação ou justificativa para tal, podendo também se retirar da pesquisa a qualquer momento. Os enfermeiros poderão ter receio em relação ao vazamento de dados na internet que possam identificá-los. No entanto, os pesquisadores se
comprometerão com o sigilo da pesquisa e utilizarão códigos para que não exista essa identificação. O AVA também cumprirá os padrões de segurança e todos os participantes terão login e senha. Também poderá ocorrer constrangimento relacionado a possíveis dificuldades no manuseio do AVA do Moodle, plataforma em que será desenvolvida a intervenção. Para contorná-lo será realizada uma ambientação do AVA e disponibilizado
tutorial totalmente a distância. Ademais, poderá ocorrer desconforto ao responderem aos instrumentos de coletas de dados, porém serão esclarecidos que suas respostas não receberão

julgamentos por parte dos pesquisadores. Além disso, será resguardado o direito ao participante de não responder qualquer questão, sem necessidade de explicação ou justificativa para tal, podendo também se retirar da pesquisa a qualquer momento.

Benefícios:

Os benefícios serão diretos e indiretos. Nesse sentido, os peritos terão benefícios diretos, pois os que concluírem toda avaliação do AVA receberão um certificado de participação. Em relação aos benefícios indiretos, colaborando com a construção e validação do AVA, os peritos contribuirão com a produção da intervenção, que possibilitará a capacitação de enfermeiros sobre prevenção e tratamento do pé diabético na APS. Para os

enfermeiros, os benefícios serão diretos e indiretos. Terão benefícios diretos, pois poderão ampliar o conhecimento acerca do pé diabético e todos, que concluírem a capacitação e responderem aos instrumentos de coleta de dados, receberão um certificado de participação. Em relação aos benefícios indiretos, acredita-se que esta intervenção poderá repercutir em melhorias na assistência às pessoas com DM.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto de tese do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal do Piauí. Tem como pesquisador principal Lídya Tolstenko Nogueira e como pesquisador assistente JEFFERSON ABRAÃO CAETANO LIRA. Pesquisa relevante e exequível.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos obrigatórios foram apresentados

Recomendações:

Sem recomendações

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O protocolo de pesquisa apresentava as seguintes pendências:

1 - Redação do TCLE

a - Na redação do TCLE dos juízes e participantes da pesquisa falta inserir a justificativa da pesquisa, as garantias de: ressarcimento, indenização, assistência integral e acesso aos resultados. Recomenda-se adotar o modelo de TCLE disponibilizado pelo CEP/UFPI (https://www.ufpi.br/orientacoes-cep). PENDENCIA SANADA

Considerações Finais a critério do CEP:

Em atendimento as Resoluções CNS nº 466/2012 e 510/2016, cabe ao pesquisador responsável pelo presente estudo elaborar e apresentar ao CEP RELATÓRIOS PARCIAIS (semestrais) e FINAL. Os relatórios compreendem meio de acompanhamento pelos CEP, assim como outras estratégias de monitoramento, de acordo com o risco inerente à pesquisa. O relatório deve ser enviado pela Plataforma Brasil em forma de "notificação". Os modelos de relatórios que devem ser utilizados encontram-se disponíveis na homepage do CEP/UFPI (https://www.ufpi.br/orientacoes-cep). Qualquer necessidade de modificação no curso do projeto deverá ser submetida à apreciação do CEP, como EMENDA. Deve-se aguardar parecer favorável do CEP antes de efetuar a/s modificação/ões.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1841397.pdf	23/11/2021 00:14:27		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_PERITOS.pdf	23/11/2021 00:13:06	JEFFERSON ABRAÃO CAETANO LIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_ENFERMEIROS.pdf	23/11/2021 00:12:49	JEFFERSON ABRAÃO CAETANO LIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DETALHADO.pdf	23/11/2021 00:12:16	JEFFERSON ABRAÃO CAETANO LIRA	Aceito
Outros	CARTA_DE_ENCAMINHAMENTO.pdf	14/10/2021 07:56:41	JEFFERSON ABRAÃO CAETANO	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes_Jefferson.pdf	12/10/2021 12:15:46	JEFFERSON ABRAÃO CAETANO	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes_Lidya.pdf	12/10/2021 12:15:14	JEFFERSON ABRAÃO CAETANO	Aceito
Outros	INSTRUMENTOS_DE_COLETA_DE_DADOS.pdf	12/10/2021 12:14:28	JEFFERSON ABRAÃO CAETANO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAO_DOS_PESQUISADORES.pdf	12/10/2021 12:09:38	JEFFERSON ABRAÃO CAETANO	Aceito
Outros	TERMO_DE_CONFIDENCIALIDADE.pdf	12/10/2021 12:04:25	JEFFERSON ABRAÃO CAETANO	Aceito

UFPI - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ - CAMPUS MINISTRO PETRÔNIO

Continuação do Parecer: 5.179.989

Outros	DECLARACAO_ACERCA_DAS_ASSINATURAS.pdf	12/10/2021 12:01:20	JEFFERSON ABRAÃO CAETANO	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	12/10/2021 11:59:41	JEFFERSON ABRAÃO CAETANO	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	12/10/2021 11:59:20	JEFFERSON ABRAÃO CAETANO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DECLARACAO_DE_AUTORIZACAO_FMS.pdf	12/10/2021 11:58:19	JEFFERSON ABRAÃO CAETANO LIRA	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_ASSINADA.pdf	12/10/2021 11:57:51	JEFFERSON ABRAÃO CAETANO	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

TERESINA, 20 de Dezembro de 2021

Assinado por:
Emidio Marques de Matos Neto
(Coordenador(a))

Emidio Marques de Matos Neto
Assinado de forma digital por Emidio Marques de Matos Neto
Dados: 2022.11.27 15:50:07 -03'00'

Endereço: Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, sala do CEP UFPI
Bairro: Ininga **CEP:** 64.049-550
UF: PI **Município:** TERESINA
Telefone: (86)3237-2332 **Fax:** (86)3237-2332 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.edu.br