

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROF. ANTÔNIO GARCIA FILHO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA DE LAGARTO**

ALINE DE JESUS LIMA

**O ÍNDICE TORNOZELO-BRAQUIAL NO DIAGNÓSTICO DA
DOENÇA ARTERIAL PERIFÉRICA E SUA RELAÇÃO COM OUTRAS
CONDIÇÕES CARDIOVASCULARES EM PACIENTES DIABÉTICOS: Uma
Revisão Integrativa**

LAGARTO

2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROF. ANTÔNIO GARCIA FILHO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA DE LAGARTO

ALINE DE JESUS LIMA

**O ÍNDICE TORNOZELO-BRAQUIAL NO DIAGNÓSTICO DA
DOENÇA ARTERIAL PERIFÉRICA E SUA RELAÇÃO COM OUTRAS
CONDIÇÕES CARDIOVASCULARES EM PACIENTES DIABÉTICOS: Uma
Revisão Integrativa**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de Medicina
de Lagarto, vinculado à Universidade
Federal de Sergipe, como requisito parcial
para obtenção do grau de bacharel em
medicina

Orientadora: Karine Vaccaro Tako

Coorientadora: Lêda Lúcia Couto de
Vasconcelos

LAGARTO

2025

ALINE DE JESUS LIMA

**O ÍNDICE TORNOZELO-BRAQUIAL NO DIAGNÓSTICO DA
DOENÇA ARTERIAL PERIFÉRICA E SUA RELAÇÃO COM OUTRAS
CONDIÇÕES CARDIOVASCULARES EM PACIENTES DIABÉTICOS: Uma
Revisão Integrativa**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Departamento de Medicina de Lagarto da Universidade
Federal de Sergipe como requisito parcial para
obtenção do grau de bacharel em Medicina.

Aprovado em: 02 dezembro 2025

BANCA EXAMINADORA

Orientadora/Presidente: Prof^a Karine Vaccaro Tako

Universidade Federal de Sergipe

1º Examinador

Universidade Federal de Sergipe

2º Examinador

Universidade Federal de Sergipe

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é muito mais do que uma exigência acadêmica, cada página escrita carrega uma parte da minha história, dos desafios enfrentados e das vitórias conquistadas ao longo desses seis anos.

Dedico este trabalho, com todo amor, à minha mãe, que, apesar de não estar mais fisicamente presente, segue viva em mim. Ela acreditou em meus sonhos, lutou por mim e me deu forças para chegar até aqui. Sei que, de algum modo, acompanhou cada passo da minha caminhada e hoje celebra comigo esta conquista.

Agradeço também à minha família, pelo apoio e carinho ao longo desses anos, e ao meu namorado, por estar ao meu lado em momentos de angústia, preocupação e alegria. Mesmo em momentos difíceis e apesar da distância, vocês sempre foram presentes.

Aos meus amigos, pelas horas de debates, críticas e aprendizados compartilhados, e por todo apoio mútuo, vocês foram essenciais para o meu crescimento acadêmico e pessoal.

Por fim, registro meus sinceros agradecimentos aos meus professores e, de modo especial, à minha orientadora, Prof.^a Karine Vaccaro, e à minha coorientadora, Prof.^a Leda Lúcia, pela paciência, orientação e valiosos ensinamentos. Este trabalho somente se concretizou graças à contribuição de vocês.

LISTA DE SIGLAS

AO- Arteriopatia Obliterante

AVC- Acidente Vascular Cerebral

CT- Colesterol Total

DAC- Doença Arterial Coronariana

DAP- Doença Arterial Periférica

DM -Diabetes Mellitus

DM2 - Diabetes Mellitus tipo 2

EAC- Estenose da Artéria Carótida

HAS- Hipertensão Arterial Sistêmica

HbA1c- Hemoglobina Glicada

HDL- Colesterol de Lipoproteína de Alta Densidade;

IAM- Infarto Agudo do Miocárdio

IMC- Índice de Massa Corpórea

LDL- Colesterol de Lipoproteína de Baixa Densidade

LILACS -Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde

MMII- Membros Inferiores

OMS -Organização Mundial da Saúde

PAS- Pressão Arterial Sistólica;

PCR- Proteína C-Reativa

RCV- Risco Cardiovasculares

RV+ Razão de Verossemelhança Positiva;

RV- Razão de Verossemelhança Negativa;

RM- Ressonância Magnética

TC- Tomografia Computadorizada

TG- Triglicerídeos

UFS- Universidade Federal de Sergipe

USG- Ultrassonografia

VPP- Valor Preditivo Negativo;

VPN- Valor Preditivo Positivo;

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Estratégia de busca nas bases de dados (2024).	18
Tabela 2- Autoria, ano, periódico e objetivos dos estudos científicos incluídos no escopo da revisão (2025).	24
Tabela 3- Características dos estudos científicos incluídos no escopo da revisão integrativa (2025).	26
Tabela 4– Sensibilidade, especificidade, VPP e VPN do ITB dos estudos analisados- (2025)	30
Tabela 5 – Fatores que podem interferir no resultado do ITB (2025)	33
Tabela 6 – O ITB e outras doenças cardiovasculares (2025)	35

LISTA DE FLUXOGRAMA E GRÁFICOS

Fluxograma 1- Seleção de artigos da revisão (2025).	21
Gráfico 1- Valor de referência do ITB dos estudos (2025)	22
Gráfico 2- Testes estatísticos envolvidos nos estudos (2025)	22
Gráfico 3- Nível de significância estatística dos estudos (2025)	23

RESUMO

Introdução: A Doença Arterial Periférica (DAP) consiste em uma condição clínica decorrente da aterosclerose arterial, acometendo preferencialmente os membros inferiores. O Diabetes Mellitus configura-se como um fator de risco, não apenas aumentando a incidência da doença, mas também contribuindo para sua gravidade e progressão. Entre os métodos diagnósticos, destaca-se o Índice Tornozelo-Braquial (ITB), instrumento simples, de baixo custo e ampla aplicabilidade, o qual também apresenta correlação com a presença de aterosclerose sistêmica. Todavia, trata-se de um exame com limitações, sujeito à influência de variáveis como o diabetes, a idade avançada e a presença de comorbidades associadas. **Objetivo:** Avaliar a eficácia e a confiabilidade do Índice Tornozelo-Braquial no diagnóstico da DAP, bem como sua relação com o desenvolvimento de outras doenças cardiovasculares em indivíduos diabéticos. **Método:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, conduzida a partir de estudos publicados nos últimos cinco anos, indexados nas bases de dados PubMed, Web of Science, LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e Cochrane Library, com o propósito de reunir a evidência científica mais atualizada e relevante acerca do tema. **Resultados:** O ITB apresentou sensibilidade variável, porém restrita (35,48%–78%), contrastando com sua elevada especificidade (>90%) para o diagnóstico da DAP, evidenciando melhor desempenho em casos de maior gravidade. Ademais, o índice demonstrou associação significativa com complicações macro e microvasculares, como estenose carotídea, aterosclerose subclínica, doença arterial coronariana (DAC), acidente vascular cerebral (AVC) e retinopatia ($p < 0,05$). A análise evidenciou ainda a associação de ITB anormal com fatores como idade avançada, tabagismo, longa duração do diabetes, sedentarismo, dislipidemia, mau controle glicêmico e obesidade central, embora alguns achados relacionados ao perfil lipídico e ao tempo de diabetes tenham se mostrado inconsistentes entre os estudos. **Conclusão:** Apesar de suas limitações, o Índice Tornozelo-Braquial mantém relevância clínica no diagnóstico da DAP especialmente em quadros avançados e apresenta associação consistente com aterosclerose sistêmica, sobretudo quando interpretado de forma individualizada e integrado à propedêutica clínica e a exames complementares, considerando-se os múltiplos determinantes capazes de interferir em sua acurácia diagnóstica.

Palavras chaves: Diabetes Mellitus; Doença Arterial Periférica; Índice Tornozelo Braquial; Doenças Cardiovasculares.

ABSTRACT

Introduction: Peripheral arterial disease (PAD) is a clinical condition resulting from arterial atherosclerosis, predominantly affecting the lower limbs. Diabetes mellitus is a major risk factor, not only increasing the incidence of the disease but also contributing to its severity and progression. Among diagnostic methods, the ankle-brachial index (ABI) stands out as a simple, low-cost, and widely applicable tool, which is also correlated with the presence of systemic atherosclerosis. However, it is a test with limitations, being influenced by variables such as diabetes, advanced age, and the presence of associated comorbidities. **Objective:** To assess the efficacy and reliability of the ankle-brachial index in the diagnosis of PAD, as well as its relationship with the development of other cardiovascular diseases in diabetic individuals. **Method:** This is an integrative literature review based on studies published in the last five years, indexed in the PubMed, Web of Science, LILACS (Latin American and Caribbean Health Sciences Literature), and Cochrane Library databases, with the purpose of gathering the most updated and relevant scientific evidence on the subject. **Results:** The ABI showed variable but limited sensitivity (35.48%–78%), contrasting with its high specificity (>90%) for the diagnosis of PAD, demonstrating better performance in more severe cases. Furthermore, the index showed a significant association with macro- and microvascular complications such as carotid stenosis, subclinical atherosclerosis, coronary artery disease (CAD), stroke, and retinopathy ($p<0.05$). The analysis also revealed an association between abnormal ABI and factors such as advanced age, smoking, long-standing diabetes, physical inactivity, dyslipidemia, poor glycemic control, and central obesity, although some findings related to lipid profile and diabetes duration were inconsistent across studies. **Conclusion:** Despite its limitations, the Ankle-Brachial Index remains clinically relevant in the diagnosis of PAD, especially in advanced cases, and shows a consistent association with systemic atherosclerosis, particularly when interpreted in an individualized manner and integrated with clinical assessment and complementary tests, taking into account the multiple factors that may influence its diagnostic accuracy.

Keywords: Diabetes Mellitus; Peripheral Arterial Disease; Ankle Brachial Index; Cardiovascular Diseases.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	12
2.1 Geral.....	12
2.2 Específicos.....	12
3 REFERENCIAL TEÓRICO	13
3.1 Doença Arterial Periférica (DAP)	13
3.2 Diabetes Mellitus e o risco de evolução para DAP	14
3.3 Índice Tornozelo-Braquial (ITB) no diagnóstico da DAP	15
4. METODOLOGIA.....	17
4.1 Delineamento	17
4.2 Elegibilidade	17
4.3. Base de dados e estratégia de busca	18
4.4. Rastreamento	18
4.5 Extração e avaliação de dados	19
4.6. Considerações éticas	19
5. RESULTADOS	20
5.1 Sensibilidade e especificidade do ITB no diagnóstico da DAP	299
5.2 Fatores Modificadores do Índice Tornozelo-Braquial	31
5.3 Associação do ITB com outras doenças cardiovasculares	33
6. DISCUSSÃO	366
7. CONCLUSÃO.....	399
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

1 INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus (DM) é uma condição na qual ocorre hiperglicemia, seja por defeito na produção de insulina devido a falência de células beta no pâncreas, como ocorre no diabetes tipo 1, seja por um aumento da resistência insulínica presente no diabetes tipo 2. Esse quadro constitui uma das principais causas de mortalidade por doenças crônicas em nível mundial. No Brasil, encontra-se cerca de 20 milhões de pessoas com diabetes, com prevalência de 10,5%. Além disso, o país ocupa o sexto lugar no mundo com maior número de pessoas com essa condição em geral e terceiro lugar quando refere-se ao diabetes tipo 1 (Sociedade Brasileira de Diabetes, 2024).

O DM tipo 2 é a etiologia mais frequente, correspondendo a 90% a 95% dos casos, sendo o diagnóstico realizado, geralmente, após cerca de cinco anos de evolução da doença, muitas vezes já com complicações (Barnes et al., 2020). Isso ocorre porque, do ponto de vista fisiopatológico, no início da doença, o pâncreas aumenta a produção de insulina, a fim de compensar a resistência periférica em desenvolvimento e, dessa forma, o paciente permanece assintomático inicialmente, só apresentando manifestações vários anos após o início do processo, aumentando, assim, o risco de desenvolvimento de complicações (Brasil, 2020).

Dentre as complicações do DM, destaca-se a Doença Arterial Periférica (DAP), a qual decorre da aterosclerose das artérias dos membros inferiores, gerando estreitamento ou oclusão arterial, sendo mais frequente em pacientes com idade avançada e com maior tempo de evolução da doença (Yudit et al., 2021). Ela é responsável por cerca de 200 milhões de casos em todo o mundo, gerando altos custos aos sistemas de saúde (Sartore et al., 2023). E, quando se trata de pacientes diabéticos, esse número pode ser significativamente elevado, visto que o DM2 pode aumentar em torno de duas a quatro vezes a prevalência da DAP (Song et al., 2015; Akalu et al., 2020).

O desenvolvimento dessa condição nos diabéticos depende de vários fatores, tais como: idade avançada, hemoglobina glicada (HbA1c) elevada, hábito de fumar, hipertensão, neuropatia diabética e hiperuricemia. Ademais, como citado anteriormente, uma das principais consequências da DAP em diabéticos é o desenvolvimento da úlcera de pé diabético, que possui elevado risco de amputação, sendo considerados grupos de maior risco os pacientes mais velhos, com diabetes de longa duração, controle glicêmico

inadequado, desnutrição e portadores de úlceras graves infectadas nos pés (Zafer *et al.*, 2020; Zia ur Rehman, 2023).

É fato que o diabetes aumenta não só a incidência de DAP, como também eleva a gravidade e a progressão da doença (Barnes *et al.*, 2020). Cabe evidenciar que há diversas complicações, desde alterações da cinemática da articulação do tornozelo e do joelho secundárias à neuropatia, até alterações mais complexas, devido à falta de fluxo sanguíneo local. Posto isso, a isquemia crônica é considerada a forma mais grave da DAP, apresentando um risco significativo, tanto de mortalidade cardiovascular, como de perda de membros devido ao alto risco de amputações (Thorne *et al.*, 2021).

Uma das principais formas de detectar a DAP é pelo Índice Tornozelo-braquial (ITB), considerado um método não invasivo e de baixo custo, o qual proporciona um papel importante na avaliação vascular nos pacientes diabéticos. O exame é realizado por meio da razão entre a pressão arterial medida no tornozelo e no braço. Entretanto, apesar de sua utilidade na prática clínica, é importante ressaltar que ele possui limitações que muitas vezes impedem o diagnóstico precoce, além de que seu valor pode ser diretamente influenciado por outros fatores de risco, como a idade avançada, tabagismo, dislipidemia e outras comorbidades cardiovasculares, as quais necessitam ser levadas em consideração na análise dos resultados (Araújo *et al.*, 2016).

Dessa maneira, a Doença Arterial Periférica, nos diabéticos, é frequentemente negligenciada, possivelmente por ser em grande parte assintomática, sendo diagnosticada tardiamente, o que contribui para um declínio funcional mais rápido, com chances de evoluir para formas mais graves, como úlcera isquêmica ou gangrena do dedo do pé, resultando em emergências clínicas relacionadas à hiperglicemia, aumento de internações hospitalares, redução da qualidade de vida, aumento da mortalidade e culminando com alto risco de amputação (Soyoye *et al.*, 2021; Zia ur Rehman, 2023).

Tendo em consideração a evolução assintomática da DAP, seu diagnóstico por meio de ferramentas de rastreamento é de extrema importância para a prática clínica. Dessa forma, o Índice Tornozelo-Braquial é uma ferramenta de fácil acesso e baixo custo e investigar sua eficácia e confiabilidade para diagnóstico dessa condição em diabéticos é necessário, a fim de proporcionar a detecção mais precoce e, consequentemente, um tratamento adequado para esses pacientes, melhorando seu prognóstico e evitando as complicações citadas acima (Sartore *et al.*, 2023).

Portanto, a hipótese para o presente estudo é que o Índice Tornozelo-Braquial tenha uma boa confiabilidade, auxiliando no diagnóstico e prognóstico da DAP em diabéticos, e que, apesar de apresentar limitações, ele seja um bom marcador na análise vascular desses pacientes, servindo também como método de avaliação da evolução para outras condições cardiovasculares.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Analisar a eficácia e confiabilidade do Índice Tornozelo-Braquial no diagnóstico da DAP e sua relação com o desenvolvimento de outras doenças cardiovasculares em diabéticos.

2.2 Específicos

2.2.1 Comparar a sensibilidade e especificidade do ITB no diagnóstico de DAP em pacientes diabéticos nos diferentes estudos;

2.2.2 Relatar os principais fatores que podem interferir nos resultados do ITB;

2.2.3 Relatar a relação do ITB com o risco de desenvolvimento de outras doenças cardiovasculares em pacientes diabéticos;

2.2.4 Investigar vantagens e limitações do ITB no diagnóstico de DAP e sua utilidade na prática clínica.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Doença Arterial Periférica (DAP)

A doença arterial periférica é caracterizada pelo estreitamento arterial de membros, sobretudo dos inferiores, acometendo principalmente as artérias femoral, poplítea, tibial e fibular (Liang *et al.*, 2022). No Brasil, estudos mostram que em um ano 0,053% da população é diagnosticada com essa condição, principalmente entre homens de 55 e 74 anos e mulheres de 65 a 74 anos (Lourenço *et al.*, 2021). Sua prevalência varia de acordo com os fatores de riscos que os pacientes são submetidos, tais como o diabetes mellitus, — especialmente quando de longa duração e mau controle glicêmico —, o tabagismo, a hipertensão, a hipercolesterolemia e a idade avançada (> 65 anos) (Zhang *et al.*, 2022; Bertaioli *et al.*, 2023).

A manifestação clínica mais comum é a claudicação intermitente, caracterizada por dor ou desconforto nos membros afetados durante a deambulação, em decorrência do suprimento sanguíneo insuficiente da musculatura envolvida, com alívio em repouso. Entretanto, estudos demonstram que a maioria dos pacientes permanece assintomática, em grande parte por serem idosos e apresentarem limitações físicas decorrentes de outras patologias, o que resulta em esforço abaixo do limiar para o desencadeamento da claudicação. Essa condição dificulta o diagnóstico precoce e favorece a progressão da doença, culminando em pior prognóstico (Bertaioli *et al.*, 2023).

O diagnóstico da DAP baseia-se na avaliação clínica, considerando sinais e sintomas, bem como os fatores de risco, associado ao exame físico minucioso, que inclui a análise da coloração e temperatura da pele, além da palpação de pulsos periféricos, com o objetivo de identificar sinais de hipoperfusão local. Pode ser empregado ainda o Índice Tornozelo-Braquial (ITB), que será discutido posteriormente. Em situações específicas, exames de imagem, como a angiografia por ressonância magnética (RM) ou por tomografia computadorizada (TC), podem ser utilizados. Embora não façam parte da rotina diagnóstica, tais métodos contribuem para identificar o território arterial acometido e a extensão da oclusão, auxiliando na definição da conduta terapêutica (Bertaioli *et al.*, 2023).

O tratamento dessa condição é baseado em uma abordagem multifacetada e diversificada conforme a gravidade do paciente, variando desde modificações de hábitos

de vida até intervenções invasivas. Em estágios iniciais, recomendam-se modificações comportamentais e controle rigoroso dos fatores de risco, como cessação do tabagismo, prática regular de atividade física e adoção de dieta saudável, além de adequado controle glicêmico em pacientes diabéticos, com o objetivo de reduzir sintomas e retardar a progressão da aterosclerose. Além disso, indica-se o uso de antiplaquetários e estatinas para reduzir o risco de complicações e eventos cardiovasculares. Nos casos mais graves, podem ser necessários procedimentos endovasculares, como angioplastia com ou sem implante de stent, ou cirúrgicos, como bypass arterial; em situações extremas, pode-se recorrer à amputação (Zakir *et al.*, 2023).

Assim, a DAP constitui marcador de aterosclerose em membros periféricos, mas também reflete comprometimento sistêmico, podendo acometer outros territórios arteriais e resultar em eventos cardiovasculares maiores, como infarto agudo do miocárdio (IAM) e acidente vascular cerebral (AVC). Dessa forma, além do risco de isquemia de membros e amputação, pacientes com DAP apresentam maior morbimortalidade cardiovascular (Biscetti *et al.*, 2021).

3.2 Diabetes Mellitus e o risco de evolução para DAP

O diabetes mellitus é um distúrbio endócrino-metabólico caracterizado pela diminuição da secreção ou do aumento da resistência à ação da insulina, resultando em hiperglicemia. A prevalência dessa condição tem aumentado de forma significativa nas últimas décadas, com projeção de crescimento ainda maior nos próximos anos, passando de 463 milhões de casos documentados em 2021 para uma estimativa de 700 milhões até 2045 (Zakir *et al.*, 2023). As manifestações clínicas típicas são poliúria, polifagia, polidipsia e perda de peso involuntária. No entanto, nem sempre estão presentes no início da doença, podendo evoluir silenciosamente para complicações como retinopatia, nefropatia, neuropatia e doenças ateroscleróticas de grandes vasos, as quais podem acarretar IAM, AVC e DAP (Diretriz Brasileira de Diabetes, 2024).

Outrossim, a DAP é uma das principais complicações macrovasculares, apresentando um risco de ocorrência três a quatro vezes maior em pacientes diabéticos do que em não diabéticos. Do ponto de vista fisiopatológico, esse processo decorre do estresse oxidativo causado pela hiperglicemia, o qual danifica os vasos sanguíneos,

favorecendo o surgimento de placas ateroscleróticas e, consequentemente, há o comprometimento do fluxo sanguíneo local. Além disso, o diabetes também promove inflamação crônica, a qual desempenha um papel importante no desenvolvimento de complicações vasculares, sendo mais um fator para o surgimento da DAP e de outras manifestações cardiovasculares, como o IAM e o AVC (Akalu *et al.*, 2020; Zakair *et al.*, 2023).

3.3 Índice Tornozelo-Braquial (ITB) no diagnóstico da DAP

O índice tornozelo-braquial (ITB) foi descrito pela primeira vez em 1950 por Winsor. Ele é definido como a razão entre a maior pressão arterial sistólica das artérias do tornozelo (tibial anterior ou posterior) e a maior pressão aferida nas artérias braquiais direita e esquerda, utilizando um manguito de pressão e um doppler portátil. Essa razão é calculada separadamente em cada membro, sendo registrado o menor valor obtido entre eles (Santos *et al.*, 2021).

Seus valores de referência apresentam certa variabilidade na literatura. O valor inferior é mais estável, estabelecido em 0,90, enquanto o limite superior varia entre 1,30 e 1,40 (Santos *et al.*, 2021). Os valores acima de 1,30 ou 1,40 indicam artérias não compressíveis, frequentemente observado em pacientes diabéticos, secundário a enrijecimento vascular devido à idade avançada ou à presença de calcificações na camada média. Já um índice abaixo de 0,90 sugere que a pressão naquele membro está reduzida em comparação ao membro superior, indicando um possível déficit na circulação arterial local, como ocorre na DAP.

Nesse viés, independentemente do limite estabelecido, esse índice apresenta uma relação em forma de U com o risco de desenvolvimento de aterosclerose, ou seja, valores extremos estão associados a maior risco para essas doenças e maior mortalidade (Sartore *et al.*, 2023; Aboyans *et al.*, 2017; Santos *et al.*, 2021).

Dessa forma, o ITB é considerado um excelente método para o diagnóstico da DAP, por ser não invasivo, de baixo custo, rápido, bem aceito pelos pacientes e de fácil operacionalização pelos profissionais de saúde, tendo uma boa aplicabilidade na prática clínica. Além disso, apresenta alta efetividade, com valor preditivo positivo entre 80% e 90% e valor preditivo negativo de 99% na população geral (Zhang *et al.*, 2022).

Entretanto, é importante ressaltar que o ITB também possui limitações. A maioria dos pacientes submetidos a esse rastreamento para DAP são idosos com comorbidades, como o diabetes, o que pode levar a um aumento fisiológico da rigidez arterial e, consequentemente, a falsos negativos no exame, reduzindo sua sensibilidade e especificidade. Dessa forma, o diagnóstico na prática clínica não deve ser realizado apenas com o ITB, mas sim por meio da associação desse índice com a avaliação clínica e o exame físico (Bertaioli *et al.*, 2023).

Além de sua importância no diagnóstico da DAP, o ITB também pode ser utilizado como marcador de risco cardiovascular e de mortalidade, uma vez que seus valores podem estar relacionados à presença de aterosclerose sistêmica, sendo investigada pela detecção do enrijecimento arterial, frequentemente associado à calcificação da parede do vaso. Ademais, esses valores e interpretações podem variar dependendo da presença de fatores de risco, sendo o diabetes uma condição importante a ser analisada (Potier *et al.*, 2015).

Nesse sentido, um estudo observacional publicado em 2015 por Potier e colaboradores demonstrou que um ITB baixo não apresentou diferença na mortalidade entre pacientes com e sem diabetes. No entanto, um ITB elevado esteve associado a maior mortalidade em pacientes diabéticos, enquanto essa relação não foi observada em indivíduos não diabéticos (Potier *et al.*, 2015).

4. METODOLOGIA

4.1 Delineamento

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica, do tipo revisão integrativa da literatura, considerando que estudos científicos de diferentes abordagens, que foram integrados para responder adequadamente ao questionamento norteador: com base nas evidências científicas mais atuais, qual a eficácia do Índice Tornozelo-Braquial (ITB) no diagnóstico da DAP e sua relação com o desenvolvimento de outras doenças cardiovasculares em pacientes diabéticos? Os passos para sua realização foram baseados em diretrizes metodológicas relacionadas a esse tipo de pesquisa bibliográfica, compreendendo etapas distintas, sendo elas: (1) seleção do tema e do questionamento da pesquisa, (2) formulação do objetivo e das hipóteses da revisão, (3) definição da metodologia a ser utilizada para análise da literatura, (4) seleção das bases de dados, (5) construção da estratégia de busca nas bases de dados, (6) rastreamento dos estudos científicos, (7) coleta de dados, (8) análise crítica dos estudos incluídos, (9) discussão dos resultados e (10) apresentação da revisão integrativa (Soares *et al.*, 2014; Souza *et al.*, 2010).

4.2 Elegibilidade

Foram elegíveis estudos científicos diretamente relacionados aos objetivos e questionamento da pesquisa, abordando a relação do Índice Tornozelo-Braquial com a Doença Arterial Periférica e outras doenças cardiovasculares. Foram incluídos estudos que possam ser acessados e lidos na íntegra de forma gratuita (acesso aberto ou via institucional), no período de 2020 a 2024 (últimos cinco anos completos), a fim de garantir referências mais atualizadas para a revisão. Foram excluídos, teses, dissertações, revisões bibliográficas, trabalhos não publicados e artigos duplicados.

4.3. Base de dados e estratégia de busca

Para rastrear os estudos científicos, foram consultadas as bases de dados PubMed, Web of Science, LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e Cochrane Library, a fim de atingir a literatura mais expressiva. A estratégia de busca foi composta por descritores, sendo eles as doenças envolvidas (Diabetes Mellitus, Doença Arterial Periférica e doenças cardiovasculares) e o índice a ser analisado. A tabela 1 apresenta a estratégia de busca aplicada em cada base de dados e a quantidade de artigos encontrados em cada pesquisa, totalizando 602 estudos.

Tabela 1. Estratégia de busca nas bases de dados (2024).

Bases de dados	Estratégia de busca
Pubmed (267)	(Ankle Brachial Index) AND (Diabetes Mellitus) AND (Peripheral Arterial Disease OR Cardiovascular Diseases)
Web of Science (264)	(Ankle Brachial Index) AND (Diabetes Mellitus) AND (Peripheral Arterial Disease OR Cardiovascular Diseases)
LILACS (9)	(Ankle Brachial Index) AND (Diabetes Mellitus) AND (Peripheral Arterial Disease OR Cardiovascular Diseases)
Cochrane Library (62)	(Ankle Brachial Index) AND (Diabetes Mellitus) AND (Peripheral Arterial Disease OR Cardiovascular Diseases)

Fonte: elaboração própria.

4.4. Rastreamento

O rastreamento das referências escolhidas foi realizado conforme a busca citada na tabela acima, registrando o quantitativo inicial. A seleção e análise dos artigos foram realizadas por dois pesquisadores, com auxílio de um segundo estudante de medicina, utilizando a plataforma Rayyan®, com cegamento entre eles a fim de reduzir viés. Os estudos em que houve divergências na seleção foram avaliados pela coorientadora da pesquisa. Já o rastreamento foi realizado com base nas seguintes etapas: leitura dos títulos de todos os estudos encontrados; pré-seleção por meio da leitura dos resumos, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão; leitura na íntegra dos artigos pré-selecionados; exploração dos artigos; organização dos temas relevantes para a atual revisão; os

resultados obtidos foram organizados em tabelas para melhor visualização e compreensão, sendo posteriormente discutidos de acordo com os objetivos propostos.

Nesse processo, foram utilizadas, além do Rayyan® para organização da seleção dos artigos conforme mencionado acima, outras ferramentas como o Microsoft Excel®, para confecção das tabelas supracitadas.

4.5 Extração e avaliação de dados

Os dados foram extraídos dos estudos científicos pelo pesquisador e categorizados de acordo com o método de estudo. De cada artigo científico incluído no escopo da revisão, foram extraídos: (1) autoria, (2) ano, (3) periódico, (4) objetivos, (5) método, (6) amostra e (7) desfechos/resultados, os quais foram organizados conforme as tabelas 2 e 3. Quanto aos resultados de cada estudo, levou-se em consideração o questionamento da revisão. Buscou-se aspectos como os fatores que podem interferir nos resultados do Índice Tornozelo-Braquial, sua sensibilidade e especificidade no diagnóstico da DAP em diabéticos, a relação com o desenvolvimento de outras condições cardiovasculares, além das vantagens e limitações desse método.

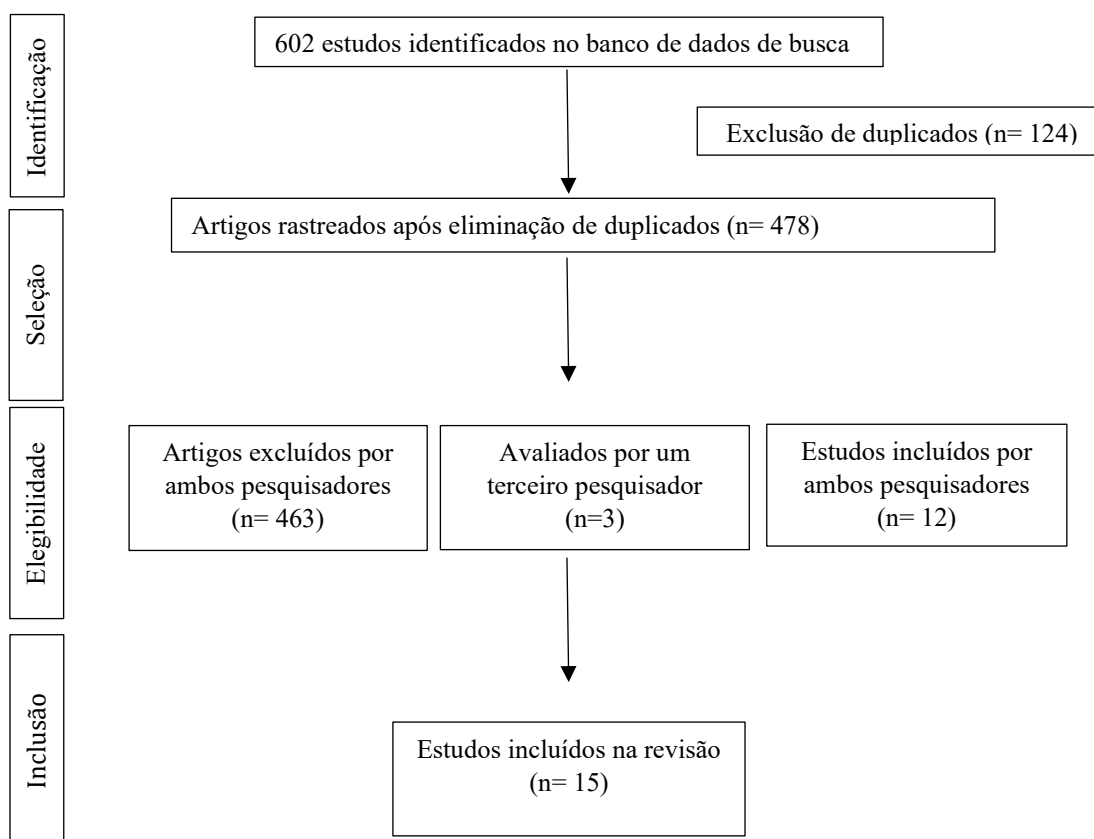
4.6. Considerações éticas

Considerando que a pesquisa utiliza exclusivamente bases de dados secundárias, o estudo não apresenta riscos éticos.

5. RESULTADOS

Ao todo, 602 estudos foram identificados nas bases de dados consultadas por meio da estratégia de busca utilizada. Após organização das referências, foi realizada a exclusão das duplicações ($n = 124$). Dos 478 artigos restantes, foi aplicado o modo cego pelo Rayyan[®] e, com base nos critérios de elegibilidade, título, resumo e texto da íntegra foram analisados por dois pesquisadores, sendo 463 artigos excluídos. Destes, 457 por não atenderem os objetivos do estudo, dois artigos eram incompletos, uma revisão narrativa, dois não apresentaram leitura na íntegra e um não atendeu o intervalo de tempo descrito, sendo todos excluídos por ambos os pesquisadores. Ademais, 12 (doze) artigos foram incluídos pelos dois pesquisadores. Em 03 (três) artigos houve divergência entre eles, passando por um terceiro avaliador, o qual incluiu todos, totalizando 15 (quinze) artigos na revisão (fluxograma 1). A tabela 2 apresenta a autoria, ano, periódico e objetivos dos estudos incluídos, enquanto a tabela 3 apresenta o delineamento, a amostra e os resultados de interesse com base no questionamento norteador do estudo apresentado acima.

Fluxograma 1- Seleção de artigos da Revisão (2025).



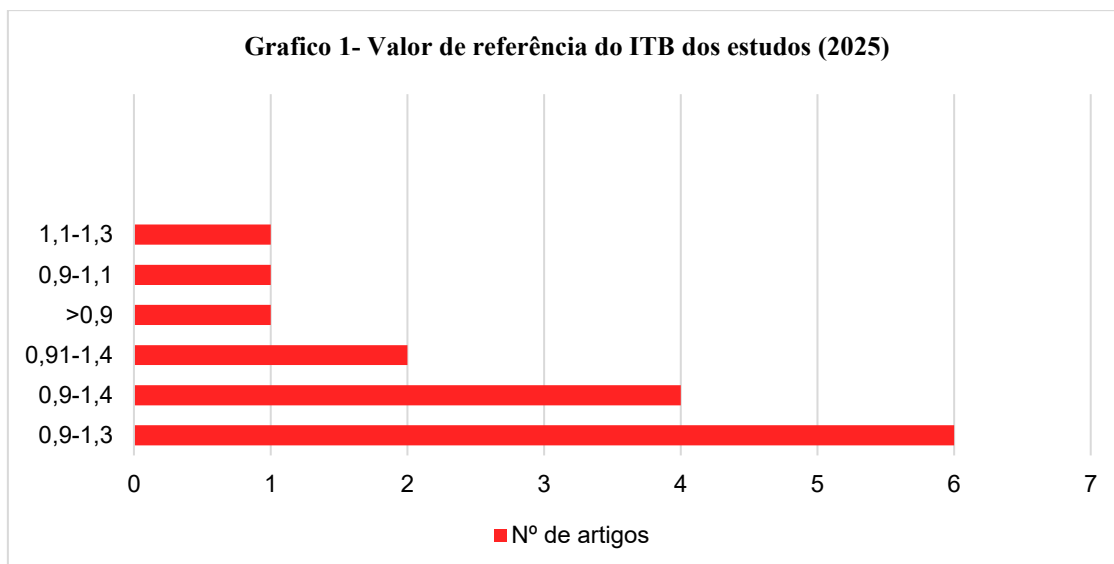
Fonte: elaboração própria

Em relação ao ano de publicação, três estudos (20%) foram publicados em 2024, três (20%) em 2023, dois (13,3%) em 2022, cinco (33,3%) em 2021 e dois (13,3%) em 2020. Quanto aos periódicos mais encontrados foram *Elsevier* e *BMC Cardiovascular Disorders*, ambos com dois estudos (13,3%).

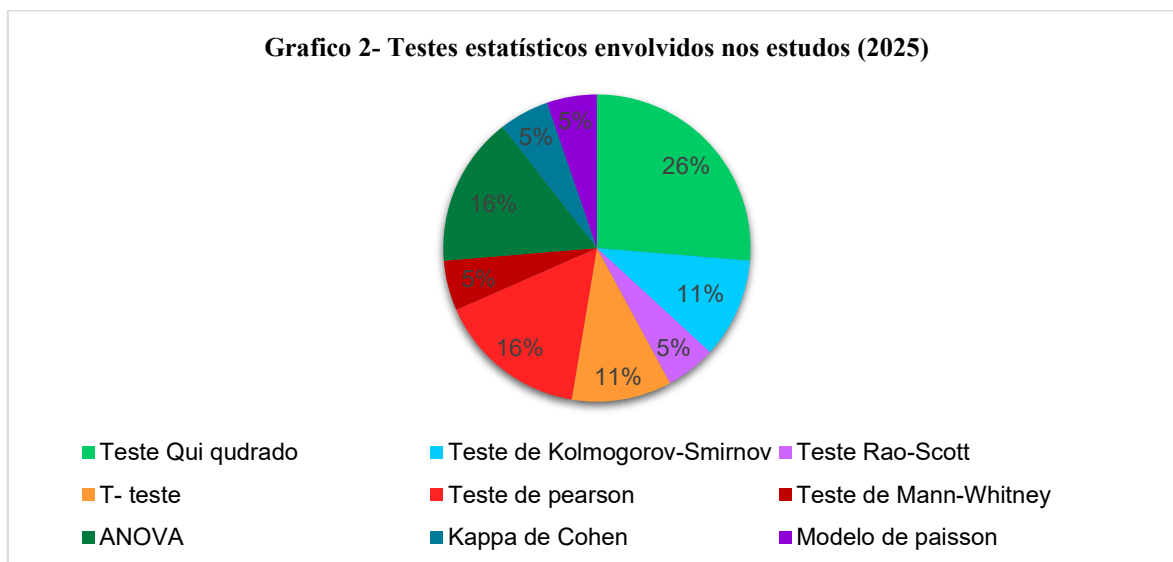
No que se refere ao delineamento metodológico, dos 15 estudos incluídos, 12 (80%) apresentaram desenho transversal e três (20%) longitudinal, sendo dois coortes prospectivos e um retrospectivo. O tamanho amostral (n) variou de 45 a 34.689 participantes, observado em um grande estudo de coorte retrospectivo.

Quanto à população estudada, três trabalhos analisaram pacientes diabéticos de forma geral (20%), dez estudos avaliaram exclusivamente indivíduos com diabetes mellitus tipo 2 (66,6%), um estudo incluiu pré-diabéticos (6,6%) e outro apenas pacientes com diabetes mellitus tipo 1 (6,6%). Os valores de referência do Índice Tornozelo-Braquial (ITB) considerados nos estudos estão apresentados no Gráfico 1.

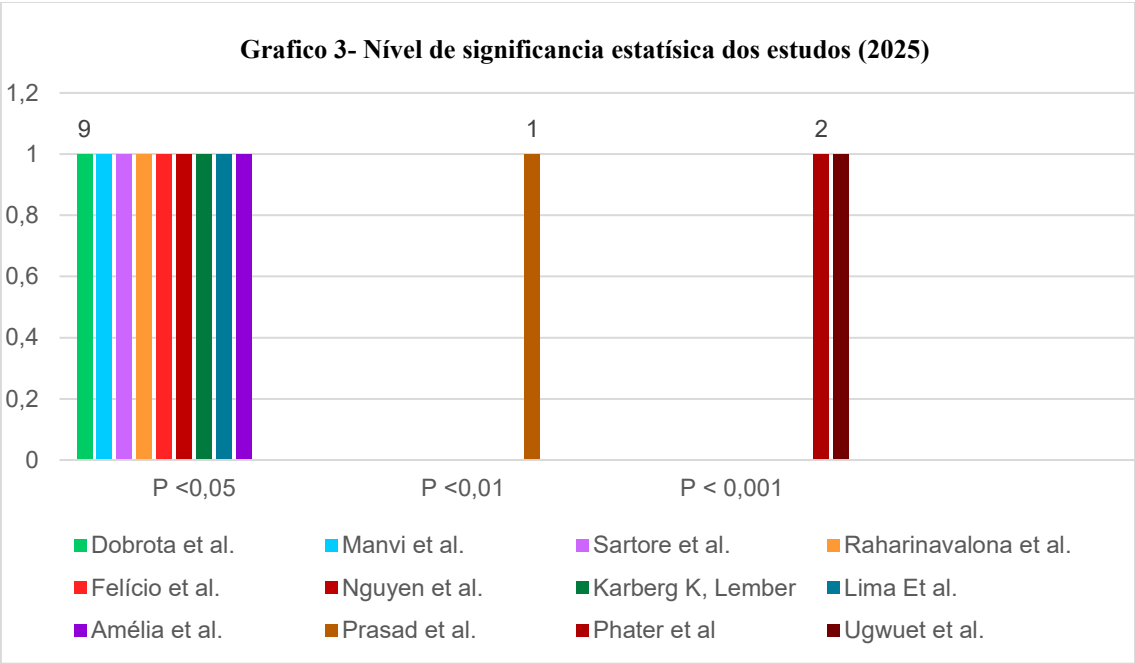
Em relação à análise estatística, o teste qui-quadrado foi o mais utilizado, seguido da análise de variância (ANOVA), conforme demonstrado no Gráfico 2. Adicionalmente, a maioria dos estudos adotou $p < 0,05$ como critério de significância estatística (Gráfico 3).



Fonte: elaboração própria.



Fonte: elaboração própria.



Fonte: elaboração própria.

Nota: estudos não incluídos no gráfico não avaliaram nível de significância pelo p-valor.

Tabela 2. Autoria, ano, periódico e objetivos dos estudos científicos incluídos no escopo da revisão (2025).

Autoria (ano)	Periódico	Objetivos
Cerqueira, et al. (2024)	PLOS ONE	Avaliar a precisão do ITB no diagnóstico da DAP em diabéticos em um contexto comunitário.
Dermanovic Dobrota, V. et al. (2024)	MDPI	Explorar os fatores de risco para ITB e EAC analisando os fatores que influenciam simultaneamente ambas as condições no DM2.
Prasad, a. et al (2024)	ELSEVIER	Determinar a prevalência e as associações dos fatores de risco para DAP subclínica dos MMII usando o ITB.
Phate, et al. (2023)	Journal of Family Medicine and Primary Care	Destacar o ITB e sua correlação com fatores de risco CV em pré-diabetes, utilizando a medida do ITB com e sem USG.
Manvi Sharma et al. (2023)	Journal of Clinical and Diagnostic Research.	Calcular ITB em pacientes com DM, correlacionar seus valores com DAC e complicações microvasculares do DM.
Sartore, G. et al. (2023)	ELSEVIER	Investigar a associação entre o ITB, os principais fatores de risco para complicações da DAP e do DM2.
Raharinavalona, et al. (2022)	JEMDSA	Avaliar o desempenho diagnóstico do ITB na detecção de arteriopatia obliterante dos MMII em diabéticos
Felício et al. (2022)	BMC Cardiovascular Disorders	Avaliar os critérios atuais para iniciar o rastreamento de DAP com ITB em pacientes com DM2 e avaliar sua progressão e relação com o controle glicêmico e lipídico desde o diagnóstico.
Nguyen et al. (2021)	Original article	Determinar a correlação entre ITB e microalbuminúria com certos fatores de risco em pacientes com DM2.
Karberg K, Lember M (2021)	Scandinavian Journal Of Clinical And Laboratory Investigation	Examinar a capacidade do ITB $\leq 1,1$ de prever aterosclerose precoce visualizada por ultrassom nas artérias carótidas de pacientes com DM2.
Ugwu et al (2021)	BMC Cardiovascular Disorders	Avaliar a confiabilidade do ITB para o diagnóstico de DAP em pacientes com DM2 utilizando a ultrassonografia duplex como padrão-ouro.
Amélia R. et al (2021)	F1000 Research	Detectar o risco precoce de complicações macrovasculares usando o ITB como marcador.
Lima ACGB. Et al (2021)	Rev Assoc Med Bras	Avaliar a prevalência de ITB alterado em pacientes com diabetes tipo 1 e compará-lo com a presença de aterosclerose subclínica pela ultrassonografia de carótidas.
Casey et al (2020)	Journal of Foot and Ankle Research	Investigar a confiabilidade intratestador do ITB em pessoas com e sem diabetes.

Alves-Cabrato L. et al. (2020)	BMJ Open Diab Res Care	Comparar a associação do ITB categorizado com mortalidade e complicações do diabetes em pessoas sem sintomas de DAP e na prevenção primária de doenças cardiovasculares.
--------------------------------	------------------------	--

Fonte: elaboração própria.

ITB: Índice Tornozelo-Braquial, EAC: Estenose da Artéria Carótida; DAP: Doença Arterial Periférica; MMII: Membros Inferiores. USG: Ultrassonografia CV: Cardiovasculares; DM: Diabetes Mellitus; DM2: Diabetes Mellitus tipo 2. MDPI: Multidisciplinary Digital Publishing Institute; JEMDSA: The Journal of Endocrinology, Metabolism and Diabetes of South Africa.

Tabela 3. Características dos estudos científicos incluídos no escopo da revisão integrativa (2025).

Autoria (ano)	Delineamento	Amostra	Desfechos/ Resultados
Cerqueira, et al. (2024)	Transversal	<i>n</i> = 99 Diabéticos >18 anos Salvador (BA), Brasil	O ITB em diabéticos mostrou precisão de 87,63%, sensibilidade de 35,48%, especificidade 97,5%, VPP de 73,33%, VPN 89,83%, RV+ 14,46 e RV – de 0,66.
Dobrota, V. et al. (2024)	Transversal	<i>n</i> = 101 Diabéticos tipo 2 Croácia	ITB <0,9 associou-se à PCR, LDL e colesterol total elevados (<i>p</i> =0,018; 0,017; 0,003) e maior estenose da artéria carótida (<i>p</i> =0,005); estenose ≥50% apresentou ITB menor (<i>p</i> =0,020).
Prasad, a. et al (2024)	Longitudinal Coorte prospectivo	<i>n</i> = 746 28,3% com DM entre 18 e 86 anos EUA e México.	ITB <0,9 relacionou-se a idade avançada, tabagismo, DM e baixa escolaridade, enquanto ITB >1,4 relacionou-se a DM, sexo masculino e baixa renda.
Phate, et al. (2023)	Transversal	<i>n</i> = 200 Pré-diabéticos Maharashtra, Índia	ITB <0,9 associou-se a maior IMC e perfil lipídico desfavorável (CT, LDL e TG elevados), enquanto HDL elevado correlacionou-se com ITB normal (0,9–1,4); não houve relação com circunferência do pescoço ou cintura-quadril. Com probe, ITB apresentou sensibilidade 56,8%, especificidade 100%, VPP 100%, VPN 79,7% e precisão diagnóstica 84%, com discordância em 16% dos pacientes (ITB <0,9 no probe e normal no método manual)
Manvi Sharma et al. (2023)	Transversal	<i>n</i> = 100 DM2 por mais de 5 anos Haryana, Índia.	ITB foi 0,79 no grupo com DAC e 1,17 no sem DAC (<i>p</i> <0,001), apresentando sensibilidade 84,5% e especificidade 90,5% para predição de DAC. ITB <0,9 associou-se a HbA1c elevada (<i>p</i> =0,039), neuropatia, retinopatia, nefropatia e hipertensão.
Sartore, G. et al. (2023)	Transversal	<i>n</i> = 200 Diabéticos tipo 2 entre 35 e 70 anos	RCV e retinopatia diabética foram maiores em ITB patológico, mas apenas retinopatia foi significativa (<i>p</i> =0,0316; RCV <i>p</i> =0,0712). HbA1c (<i>p</i> =0,0244), colesterol total (<i>p</i> =0,0074), LDL (<i>p</i> =0,0293) e PAS

		Pádua, Itália.	($p=0,0313$) apresentaram correlação inversa significativa com o ITB esquerdo.
Raharinava lona, et al. (2022)	Transversal	$n= 109$ Diabéticos tipo 2 > 40 anos Antananarivo, Madagascar	No diagnóstico de OA de MMII comparado ao eco-Doppler, ITB <0,9 apresentou sensibilidade limitada (S: 71,4% esquerda, 77,8% direita) e alta especificidade (~100%), enquanto ITB >1,4 também foi pouco sensível, porém específico (E: 92,4% esquerda, 90% direita). ITB <1,4 não exclui OA de MMII (VPN: 85,8% esquerda, 81,8% direita).
Felício et al. (2022)	Longitudinal Coorte prospectivo	$n= 1249$ 978 com DM2 em tratamento medicamentoso (grupo 1) 221 com DM2 recém-diagnosticados ingênuos de medicamentos (Grupo 2) 50 sem DM (Grupo 3) Belém (PA), Brasil	Pacientes com ≥ 10 anos de DM apresentaram 2,3 vezes maior risco de ITB anormal, sem relação com dislipidemia, hipertensão, tabagismo ou obesidade. Sedentarismo duplicou o risco de ITB anormal. Em pacientes com ITB normal ou que normalizaram, houve correlação com melhora da HbA1c ($r=-0,3$, $p=0,01$) e redução da albuminúria ($r=-0,3$, $p<0,05$).
Nguyen et al. (2021)	Transversal	$n= 62$ Diabéticos tipo 2 Hanói, Vietnã	ITB <0,9 associou-se a hipertensão, dislipidemia, controle glicêmico inadequado e circunferência da cintura*. Hipertensão aumentou o risco 3,7 vezes ($p=0,038$), obesidade central 5,8% ($p=0,005$), glicemia de jejum >7,2 mmol/L 8,6 vezes ($p=0,005$), HbA1c $\geq 7\%$ 2,9 vezes e dislipidemia 3,2 vezes.
Karberg K, Lember M (2021)	Transversal	$n= 216$ Diabéticos tipo 2 entre 30 e 70 anos Estônia	ITB $\leq 1,1$ apresentou forte valor preditivo para aterosclerose subclínica ($p=0,037$), especialmente em pacientes com DM de longa duração, pressão arterial sistólica >140 mmHg ou HAS, e idade >50 anos.
Ugwu, et al (2021)	Transversal	$n= 163$ Diabéticos tipo 2 entre 30 e 80 anos Enugu, Nigéria	ITB apresentou baixa sensibilidade (54%) e alta especificidade (91%) para estenose arterial leve, com sensibilidade aumentando até 100% em estenose grave. Acurácia foi 76,7% (DAP leve), 91,7% (moderada) e 93,1% (grave).

Amélia R. et al (2021)	Transversal	<i>n</i> = 89 Diabéticos tipo 2 Medan, Indonésia	Em pacientes com DAP leve, LDL-C, triglicerídeos e vitamina D (25OH-D) foram significativamente mais elevados que em indivíduos com ITB normal ($p < 0,05$), enquanto idade, duração do DM, pressão arterial, colesterol total e HDL-C não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$).
Lima ACGB. Et al (2021)	Transversal	<i>n</i> = 45 Com DM1 maiores que 18 anos Brasília, (DF), Brasil	Nenhum paciente apresentou ITB $< 0,9$, enquanto 71,1% (32 pacientes) tiveram ITB $> 1,3$. Ultrassonografia carotídea em 21 pacientes identificou aterosclerose em 4 (19%), todos com ITB $> 1,3$. Idade > 35 anos e ITB $> 1,4$ apresentaram melhor sensibilidade e especificidade para aterosclerose carotídea ($p = 0,021$ e $0,008$).
Casey et al (2020)	Transversal	<i>n</i> = 85 40 com DM e 45 sem diabetes Ourimbah, Austrália	A confiabilidade intratestador do ITB foi considerada moderada a boa, com um valor de ICC de 0,80 (IC 95% 0,70 a 0,86). Porém, foi ligeiramente menor em participantes com diabetes (ICC 0,78, IC 95% 0,62 a 0,88) em comparação com aqueles sem diabetes (ICC 0,82, IC 95% 0,70 a 0,90).
ALVES-CABRAT OSA, L. et al. (2020).	Longitudinal Coorte Retrospectivo	<i>n</i> = 34 689 Diabéticos tipo 2 Girona e Catalunha, Espanha	Em acompanhamento de 6 anos, o ITB $1,1 \leq \text{ITB} \leq 1,3$ apresentou a maior incidência foi da nefropatia com 24,4 casos por 1000 pessoas- ano, mortalidade foi de 15,4 e IAM de 4,1. Tanto o ITB $< 0,9$ quanto maior que 1,3 tiveram um risco aumentado, tendo aumento acentuado em seus extremos.

Fonte: elaboração própria.

ITB: Índice Tornozelo Braquial; DAP: Doença Arterial Periférica; DM: Diabetes Mellitus OA: arteriopatia obliterante MMII: Membros inferiores, VPP: Valor Preditivo Negativo; VPN: Valor Preditivo Positivo; RV+: Razão de Verossimilhança positiva; RV-: Razão de Verossimilhança Negativa; S: Sensibilidade; E: especificidade; PCR: proteína C-reativa. HDL: colesterol de lipoproteína de alta densidade; LDL: colesterol de lipoproteína de baixa densidade; TG: triglicerídeos; CT: Colesterol total. IMC: índice de massa corpórea RCV: Risco Cardiovascular; DAC: Doença Arterial Coronariana; HbA1c: hemoglobina glicada; PAS: Pressão Arterial Sistólica; HAS: Hipertensão Arterial Sistêmica * Circunferência da cintura > 90 cm em homens e > 80 cm em mulheres.

5.1 Sensibilidade e especificidade do ITB no diagnóstico da DAP

Dos estudos incluídos, 75% compararam o Índice Tornozelo-Braquial (ITB) ao eco-doppler, considerado padrão-ouro para o diagnóstico da doença arterial periférica (DAP), definida como estenose $\geq 50\%$ na artéria do membro acometido. Apenas um estudo não realizou essa comparação, representando uma limitação metodológica. Em síntese, todos os trabalhos destacaram que o ITB apresenta sensibilidade limitada, mas alta especificidade para o diagnóstico de DAP em membros inferiores.

Considerando ITB $< 0,9$, a sensibilidade variou amplamente entre os estudos, sendo 35,48% em ambiente comunitário (Cerqueira et al., 2024) e 71,4%–77,8% em pacientes hospitalizados e ambulatoriais (Raharinalona et al., 2022). Por outro lado, a especificidade foi consistentemente elevada, superior a 91% e próxima de 100% na maioria dos trabalhos (Cerqueira et al., 2024; Raharinalona et al., 2022; Ugwu et al., 2021).

Em um estudo transversal com 163 pacientes com diabetes mellitus tipo 2 (Ugwu et al., 2021), a DAP foi classificada em leve (ITB 0,7–0,89), moderada (ITB 0,5–0,69) e grave (ITB $< 0,5$). Nesse contexto, a sensibilidade foi de 54% para estenose leve, aumentando progressivamente até atingir quase 100% em casos graves. A especificidade manteve-se em 91% e a acurácia foi de 76,7% (leve), 91,7% (moderada) e 93,1% (grave), evidenciando relação direta entre gravidade da obstrução e desempenho diagnóstico do ITB, conforme apresentado na tabela 4.

Em relação ao valor preditivo, os estudos demonstraram VPN entre 79,7% e 100% e VPP de 73,3% a 77%, sendo os melhores resultados observados em DAP grave (ITB $< 0,5$) (Cerqueira et al., 2024; Raharinalona et al., 2022; Ugwu et al., 2021).

Tabela 4– Sensibilidade, especificidade, VPP e VPN do ITB dos estudos analisados (2025)

Estudo	Padrão ouro	Sensibilidade	Especificidade	VPP	VPN
Cerqueira et al, 2024 (n=99)	Eco- doppler	35,48%	91%	73,33%	88,83%
Raharinavalona et al, 2022 (n= 109)	Eco- doppler	77,8% (D) (1) 71,4% (E)(2)	100% (D) 100% (E)	100% (D) 100% (E)	95,7%% (D) 95,8% (D)
Ugwu et al, 2021 (n=163)	Eco- doppler	54% - Leve* 93% moderada** 100% grave***	91% leve* 91% moderada** 91% grave***	79% leve* 87% Moderada** 77% Grave***	76% Leve* 95% Moderada** 100% Grave***
Phate, et al, 2023	Não realizou comparação	56,8%	100%	100%	79,7%

Fonte: elaboração própria.

VPP: Valor preditivo positivo; VPN: Valor Preditivo *DAP leve: (ITB- 0,7–0,89) **DAP moderada -(ITB- 0,5-0,69) ***DAP grave: ITB <0,5. Nota: (1) Resultado do membro inferior direito; (2) Resultado do membro inferior esquerdo.

Outra variável analisada foi a razão de verossimilhança (RV), definida como a probabilidade de um resultado (positivo ou negativo) em indivíduos doentes em relação à probabilidade do mesmo resultado em indivíduos sem a doença. A RV positiva (RV+) indica a chance de presença da doença diante de um resultado positivo, sendo valores >10 considerados fortes; já a RV negativa (RV–) avalia a chance de um resultado negativo em pessoas com a doença, sendo valores <0,1 considerados úteis para exclusão. Valores próximos de 1 não alteram a probabilidade diagnóstica (Barbosa *et al.*, 2023).

No estudo transversal de Cerqueira *et al.* (2024), o ITB em pacientes diabéticos apresentou RV+ de 14,46, indicando alta probabilidade de DAP em caso de ITB alterado, e RV– de 0,66, sugerindo que ITB dentro do valor de referência reduz, mas não exclui, a doença. Resultados semelhantes foram descritos por Ugwu *et al.* (2021): RV+ de 6 para DAP leve (ITB 0,7–0,89), 10 para DAP moderada (ITB 0,5–0,69) e valores ainda mais elevados em DAP grave (ITB <0,5). Já a RV– foi de 0,5 (leve), 0,007 (moderada) e ainda menor nos casos graves, demonstrando que a eficácia diagnóstica do ITB aumenta proporcionalmente à gravidade da obstrução vascular.

Quanto ao método de aferição, o ITB pode ser obtido manualmente (esfigmomanômetro de mercúrio) ou com doppler portátil, sendo este último o mais

utilizado. Em um estudo transversal com 200 pacientes pré-diabéticos, Phate *et al.* (2023) compararam as duas técnicas e observaram que 21% apresentaram ITB $<0,9$ pelo método manual versus 37% com doppler, evidenciando discordância de 16% entre os métodos. Pelo teste de Kappa de Cohen, o doppler apresentou sensibilidade de 56,8%, especificidade de 100% e VPP de 100%. Entretanto, os autores não compararam os resultados ao padrão-ouro (eco-doppler), configurando uma limitação metodológica.

5.2 Fatores Modificadores do Índice Tornozelo-Braquial

Diversos fatores clínicos, laboratoriais e antropométricos podem interferir nos valores do Índice Tornozelo-Braquial (ITB). Em um estudo de coorte prospectivo de cinco anos envolvendo 746 participantes, dos quais 28,3% eram diabéticos, 40,7% pré-diabéticos, 12,6% fumantes, 51,2% hipertensos, 50% obesos e 35,2% com sobrepeso, observaram que idade avançada e tabagismo aumentaram a probabilidade de ITB $<0,9$, enquanto sexo masculino e baixa renda se associaram a ITB $>1,4$. O diabetes mellitus (DM) mostrou relação com ambos os extremos do índice (Prasad *et al.* 2024).

Em outro coorte prospectivo com 1.249 participantes, acompanhado por três anos, dividiram os indivíduos em três grupos: 978 com DM2 em tratamento medicamentoso, 221 recém-diagnosticados sem tratamento e 50 do grupo controle. Entre os diabéticos tratados, 46% dos pacientes com ITB anormal tinham idade superior a 50 anos, em comparação a 37% com menos de 50 anos. Nos pacientes não tratados, não houve associação significativa entre idade e ITB. Durante o acompanhamento, embora o valor o ITB tendeu a reduzir à medida que a idade aumentou, não foi identificado ponto de corte confiável para rastrear DAP em pacientes assintomáticos com idade entre 40 e 55 anos. O estudo ainda demonstrou que o ITB reduziu em média 0,03 por ano, sendo que pacientes com ≥ 10 anos de DM apresentaram risco 2,3 vezes maior de apresentar ITB anormal, e que o sedentarismo dobrou o risco de ITB alterado ($p < 0,001$) (Felício *et al.* 2022). Contrariamente, Amélia *et al.* (2021), em estudo transversal com 89 diabéticos, não encontraram correlação significativa entre duração do DM e ITB.

O perfil lipídico também se mostrou relacionado ao ITB. Phate *et al.* (2023), em estudo transversal com 200 pré-diabéticos, demonstraram correlação inversa entre ITB e LDL ($p \leq 0,008$), triglicerídeos e colesterol total ($p \leq 0,001$), além de correlação positiva

com HDL ($p \leq 0,001$). Para cada unidade de aumento do ITB, houve uma redução média de 402,3 UI em triglicerídeos, 344,94 UI em colesterol total e aumento de 123,13 UI em HDL. Já em outro estudo com 200 diabéticos tipo 2, observaram diferença significativa em colesterol total ($p=0,0074$) e LDL ($p=0,0293$) entre pacientes com ITB normal e patológico, sem efeito significativo sobre triglicerídeos e HDL (Sartore et al. (2023)). Nguyen *et al.* (2021), com 62 diabéticos, relataram que a presença de dislipidemia aumentou 8,6 vezes o risco de ITB $<0,9$ ($p=0,021$). Já Amélia *et al.* (2021) confirmaram associação do ITB com LDL ($p=0,032$) e triglicerídeos ($p=0,04$), mas não com colesterol total ou HDL, e ainda identificaram relação inversa com os níveis de vitamina D (25OH-D, $p=0,039$), fator não analisado em outros estudos.

Outrossim, a hemoglobina glicada (HbA1c) também mostrou associação com o ITB. Nguyen et al. (2021) observaram que HbA1c $\geq 7\%$ aumentou 2,9 vezes o risco de ITB patológico ($p=0,048$). Em coorte de Felício et al. (2022), pacientes que normalizaram o ITB durante o acompanhamento apresentaram redução da HbA1c (8 ± 2 vs 9 ± 2 ; $p < 0,05$). Sartore *et al.* (2023) demonstraram relação linear negativa entre ITB e HbA1c em ambos os membros, confirmando que pior controle glicêmico se associa a menores valores do índice.

Ademais, a antropometria também influencia os resultados do ITB. Phate *et al.* (2023) verificaram que pacientes com ITB $<0,9$ apresentaram maior IMC ($p \leq 0,001$), sem associação significativa com circunferência cintura-quadril. Em contrapartida, Nguyen *et al.* (2021) observaram que obesidade central (circunferência ≥ 90 cm em homens e ≥ 80 cm em mulheres) aumentou 5,8 vezes o risco de ITB $<0,9$ ($p=0,005$), sem correlação com IMC. Sartore *et al.* (2023) relataram associação inversa entre peso corporal e ITB ($p=0,0272$). Além disso, ao analisar o sedentarismo como variável dependente, no coorte prospectivo de 3 anos, foi desenvolvido um modelo estatisticamente significativo ($p < 0,001$), demonstrando que pacientes sedentários apresentaram risco duas vezes maior de ITB anormal, resultado não observado em outros estudos (Felício *et al.*, 2022). Tais fatores estão representados na tabela 5.

Tabela 5 – Fatores que podem interferir no resultado do ITB (2025).

Fatores	Prasad et al. 2024	Felício et al, 2022	Amélia, R, et al 2021	Phate, et al 2023	Sartore G. et al 2023	Nguyen et al 2021
Idade	p <0,05	p>0,05	---	---	---	---
Tabagismo	p <0,05	---	---	---	---	---
Duração do DM	---	p <0,05(1)	p>0,05	---	---	---
Sedentaris mo	---	p< 0,05 (2)	---	---	---	---
Perfil lipídico	---	---	LDL e TG p<0,05 CT e HDL p>0,05	LDL, CT TG e HDL p<0,05	LDL e CT p<0,05 TG e HDL p>0,05	P<0,05 (3) *
25-OH-D	---	---	P<0,05 (4)	---	---	---
HbA1c	---	P<0,05 (5)	---	---	P<0,05 (6)	P< 0,05 (7)
Antropometria	---	---	---	IMC P<0,05 (8) RCQ p>0,05	Peso corporal (9) P<0,05	O.C p<0,05 (10) IMC p>0,05

Fonte: elaboração própria.

P<0,05: Resultados estaticamente significativos; P>0,05 não foram estaticamente significativos; DM: Diabetes Mellitus; 25-OH- D: Hidroxivitamina D; HbA1c: Hemoglobina glicada; LDL: Lipoproteína de Baixa densidade (do inglês Low-Density Lipoproteína); HDL: Lipoproteína de Alta Densidade (do inglês High-Density Lipoprotein) TG: Triglicerídeos; CT: Colesterol total; OC: Obesidade Central (cintura > 80 cm nas mulheres e 90 cm em homens) IMC: Índice de Massa Corporal; RCQ: Relação Cintura Quadril.

Notas: (1) ITB reduziu 0,03 por cada ano de duração do diabetes mellitus; (2) Participantes com sedentarismo tiveram o risco 2 vezes maior de ter um ITB anormal (<0,9); (3)* Pacientes com perfil lipídico alterado tiveram risco 8,6 vezes maior de ter ITB abaixo de 0,9, porém estudo não trouxe relação com cada fração separadamente; (4) níveis elevados de 25-OH-D tiveram ITB menor; (5) Estudo coorte prospectivo que mostrou que participantes com evolução de ITB anormal para normal ou que mantiveram ITB normal, apresentaram redução da HbA1c; (6) Estudo demonstrou relação linear negativa em relação a HbA1c e o ITB; (7) Níveis de HbA1c $\geq 7\%$ apresentaram risco 2,9 vezes maior de ter ITB <0,9; (8) Quanto maior o IMC menor foi o ITB; (9) Quanto maior o peso corporal menor foi o ITB; (10) A presença de obesidade central aumentou o risco de ITB abaixo de 0,9 em 5,8 vezes.

5.3 Associação do ITB com outras doenças cardiovasculares

Além da doença arterial periférica (DAP), estudos recentes investigaram a relação do Índice Tornozelo-Braquial (ITB) com outras complicações macrovasculares e microvasculares em pacientes diabéticos. Em relação à estenose da artéria carótida, um estudo transversal com 101 diabéticos demonstrou correlação significativa entre ITB <0,9 e estenose carotídea (>50%), demonstrando que pacientes ITB reduzido apresentaram mais estenose, da mesma forma que estenose significativa (>50%) apresentaram um ITB menor (p=0,005) (Dobrota *et al.*, 2024). Já em outro estudo transversal com 216 diabéticos tipo 2, o ITB $\leq 1,1$ se correlacionou com a presença de aterosclerose subclínica,

expressa com espessura da íntima média ≥ 1 mm ($p=0,037$), presença de placa aterosclerótica ($p=0,027$) e ambos simultaneamente ($p=0,037$), sendo a última demonstrou maior correlação estatisticamente significativa ao ajustar para idade >50 anos ($p=0,013$) (Karberg, 2021). Por outro lado, em um estudo realizado com 45 pacientes portadores de DM1, não foi identificado nenhum indivíduo com ITB $< 0,9$. No entanto, observou-se que valores de ITB $> 1,4$ e idade superior a 35 anos apresentaram associação com aterosclerose, tanto de forma isolada ($p = 0,008$; $p = 0,02$, respectivamente) quanto simultaneamente ($p = 0,016$) (Lima et al., 2021).

Quanto à doença arterial coronariana (DAC), estudo transversal com 100 diabéticos tipo 2 mostrou que pacientes com DAC apresentaram ITB médio de $0,79 \pm 0,2$, enquanto aqueles sem DAC apresentaram $1,17 \pm 0,21$ ($p<0,001$). O ITB anormal correlacionou-se significativamente com sintomas clínicos de DAC, como angina e dispnéia de esforço ($p<0,001$), alterações regionais em ecocardiograma ($p=0,004$) e duração da doença ($p=0,049$). Dessa forma, o ITB apresentou sensibilidade de 84,5% e especificidade de 90,5% na predição de DAC ($p=0,0001$) (Manvi *et al.*, 2023). Além disso, no mesmo estudo, observou-se que pacientes com neuropatia, nefropatia e retinopatia diabética apresentaram ITB significativamente menor em comparação aos indivíduos sem essas complicações ($p=0,001$; $0,002$; $0,002$).

Em um coorte retrospectivo envolvendo 34.689 diabéticos tipo 2, Alves Cabratoso *et al.* (2020) demonstraram que valores de ITB $<1,1$ se associaram a maior incidência de infarto agudo do miocárdio, AVC isquêmico e complicações microvasculares por 1000 pessoas/ano, sendo a nefropatia e o AVC os desfechos mais frequentes. Valores de ITB $>1,3$ também apresentaram associação elevada com eventos cardiovasculares, com razão de risco semelhante ou menor que o grupo com ITB entre 0,7 e 0,9. Por outro lado, em estudo transversal com 200 diabéticos tipo 2, analisaram a relação do ITB com o CUORE Project Score (CPS), escore italiano de risco cardiovascular em 10 anos e, embora o CPS tenha sido maior no grupo com ITB patológico, a diferença não atingiu significância estatística ($p=0,071$). Ao analisar o ITB de cada membro separadamente, observaram correlação inversamente proporcional significativa apenas no membro esquerdo ($p=0,0054$). Já em relação às complicações microvasculares, não houve correlação significativa com neuropatia e nefropatia, mas foi observada relação significativa com retinopatia ($p=0,0316$) (Sartore et al., 2023). Dados apresentados na tabela 6.

Tabela 6 – O ITB e outras doenças cardiovasculares (2025).

Complicações cardiovasculares	Dobrota. V. et al, 2024	Karberg K, Lember M, 2021	Lima et al 2021	Manvi et al., 2023	Alves Cabratoso et al, 2020-coorte	Sartore G. et al 2023
Estenose da art. Carótida	ITB <0,9 p=0,005	---	---	---	---	---
Aterosclerose subclínica*	---	ITB ≤1,1 Placas (p=0,027) EIM ≥ 1 mm (p=0,037) Ambos (p=0,037)	ITB > 1,4 p=0,008;	---	---	---
DAC	---	---	---	C/ DAC ITB: 0,79 ±0,2 S/ DAC ITB: 1,17 ± 0,21 P<0,001	Relação em U ITB <1,1	---
AVC	---	---	---	---	Relação em U ITB <1,1	---
Complicações Microvasculares						
Neuropatia	---	---	---	P= 0,001	Relação em U ITB <1,1	P= 0,1066
Retinopatia	---	---	---	P=0,002	Relação em U ITB <1,1	P=0,0316
Nefropatia	---	---	---	P=0,002	Relação em U ITB <1,1	P= 0,3154
Mortalidade	---	---	---		RIP ao ITB	---

Elaboração própria.

P<0,05: Resultados estaticamente significativos; P>0,05 não foram estaticamente significativos *Presença de placa (espessamento focal ≥ 50% ou > 1,5 mm) ou espessura da íntima média ≥ 1mm. Relação em U: Pacientes com ITB <1,1 e >1,3 tiveram piores desfechos; RIP: Relação Inversamente Proporcional; ITB: Índice Tornozelo-Braquial; AVC: Acidente Vascular Cerebral; DAC: Doença Arterial Coronariana; EIM: Espessura da Íntima Média; C/ DAC: Pacientes com DAC; S/ DAC: Pacientes sem DAC.

6. DISCUSSÃO

Ao analisar a síntese das evidências científicas apresentadas sobre o diagnóstico da Doença Arterial Periférica (DAP), observa-se que em 75% dos estudos ITB foi comparado ao eco-doppler, considerado padrão-ouro na detecção de estenose dos membros inferiores. Os resultados demonstram que esse índice apresenta sensibilidade variável, porém limitada, oscilando entre 35,48% em populações comunitárias e 77,8% no contexto hospitalar, apresentando relação diretamente proporcional com a gravidade da doença. Por outro lado, evidenciou-se alta especificidade, frequentemente superior a 90% (Cerqueira *et al.*, 2024; Raharinavalona *et al.*, 2022; Ugwu *et al.*, 2021). Em contrapartida, em paciente não diabético, a literatura demonstra que o ITB constitui um marcador importante de DAP, apresentando sensibilidade entre 68% e 84% e especificidade variando entre 84% a 99% (Ghirardini, 2024). Esses dados reforçam que, em diabéticos, o ITB, isoladamente, não é suficiente para excluir DAP, sobretudo em estágios iniciais, uma vez que valores falsamente normais ou elevados podem mascarar a presença da doença. No entanto, ele pode ser uma ferramenta de confirmação diagnóstica relevante, especialmente em casos mais avançados, nos quais a acurácia e sensibilidade são maiores.

Além de seu papel no diagnóstico da DAP, os estudos envolvidos na revisão destacam que o ITB constitui um importante marcador de aterosclerose sistêmica e podendo constituir potencial valor prognóstico. Valores anormais do índice ($<0,9$), associam-se à presença de aterosclerose coronariana e carotídea ao acidente vascular cerebral e complicações microvasculares, demonstrando seu papel como indicador sistêmico de risco cardiovascular. Por outro lado, valores elevados ($>1,3$) podem refletir rigidez arterial decorrente da calcificação da íntima média, frequentemente observada em diabéticos de longa duração. Essa associação está de acordo com a fisiopatologia da aterosclerose, caracterizada por um processo inflamatório crônico e multifocal que acomete simultaneamente diferentes territórios vasculares. Dessa forma, o ITB pode atuar como um marcador sistêmico de risco cardiovascular, permitindo estimar a extensão e a gravidade do comprometimento aterosclerótico sistêmico (Hinchliffe *et al.*, 2020).

Já a relação entre níveis de vitamina D e a DAP apresentou resultado limitado e paradoxal. Apenas um dos estudos incluídos na revisão analisou essa associação, demonstrando níveis séricos de vitamina D mais elevados nos pacientes com DAP leve

comparado àqueles com ITB normal (Amélia, R, *et al* 2021). Todavia, maior parte da literatura demonstra que a deficiência dessa vitamina está associada a maior prevalência e gravidade da DAP, além de tolerância à glicose prejudicada, maior resistência à insulina e níveis elevados de HbA1c, demonstrando inclusive que sua suplementação pode melhorar medidas de controle glicêmico em pessoas pré-diabéticas ou com risco elevado de diabetes tipo 2 (Nsengiyumva, 2015; Mirhosseini, 2018).

Posto isso, do ponto de vista da prática clínica, o ITB é de fato um método simples, de baixo custo, fácil operacionalização, podendo ser aplicável em unidades básicas de saúde, visto que demanda apenas de um esfigmomanômetro e doppler portátil. Assim, considerando que a DAP permanece subdiagnosticada nos pacientes diabéticos, sua implementação de forma rotineira pode ser capaz de permitir a detecção da DAP em indivíduos com maior risco de amputação e eventos cardiovasculares maiores, podendo dessa forma desenvolver melhor percepção prognóstica e consequente instituir acompanhamento mais rigoroso nessa população.

Por outro lado, diversos fatores clínicos, laboratoriais e antropométricos podem influenciar os valores do Índice Tornozelo-Braquial (ITB), refletindo a complexidade da aterosclerose sistêmica. Idade avançada, tabagismo, diabetes mellitus, dislipidemia, obesidade central, sedentarismo e controle glicêmico inadequado estão associados a ITB patológico (Prasad *et al.*, 2024; Felício *et al.*, 2022; Nguyen *et al.*, 2021). Fisiopatologicamente, esses fatores promovem disfunção endotelial, inflamação vascular, calcificação e progressão aterosclerótica, não apenas em membros inferiores, mas também em artérias coronárias, carótidas e renais (Hinchliffe *et al.*; Hinchliffe *et al.*, 2020). Logo, apesar do índice poder contribuir em uma abordagem abrangente e preventiva desses pacientes, sua interpretação necessita considerar esses determinantes, devendo sempre ser interpretado em conjunto com a história clínica, exame físico e laboratoriais de cada paciente. Além disso, há situações em que métodos complementares como o eco-doppler, devem ser considerados para melhor elucidação e confirmação diagnóstica (Hinchliffe *et al.*, 2020).

Apesar dos achados relevantes, esta revisão apresenta limitações que devem ser consideradas. Primeiramente, a heterogeneidade metodológica dos estudos incluídos, em termos de delineamento, população estudada, critérios de diagnóstico da doença arterial periférica e técnicas de aferição do Índice Tornozelo-Braquial (ITB), pode comprometer

a comparabilidade dos resultados. Além disso, a maioria dos estudos são transversais, o que dificulta a inferência de complicações cardiovasculares e os valores do ITB. Além disso, algumas publicações apresentaram amostras relativamente pequenas ou selecionadas, o que pode introduzir viés de seleção. Por fim, ocorreu a exclusão de artigos não acessíveis na íntegra gratuito, os quais poderiam implicar nos resultados apresentados.

7. CONCLUSÃO

O ITB é um indicador confiável e prático, aplicável em diferentes níveis de atenção à saúde. Ele desempenha papel importante no diagnóstico da Doença Arterial Periférica, além de fornecer informações sobre risco cardiovascular e se correlacionar com complicações macro e microvasculares. Todavia, sua sensibilidade é limitada, especialmente em estágios iniciais da doença. Em contrapartida, apresenta alta especificidade, o que o torna útil para confirmar a DAP em quadros mais avançados, mas menos adequado para o rastreamento precoce na população diabética. Diversos fatores que podem interferir em seus resultados, sendo necessário sempre considerar o contexto clínico de cada paciente e utilizar essa ferramenta de forma individualizada e alinhada a outros exames complementares conforme necessário.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOYANS, V. *et al.* 2017 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral arterial diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *European Heart Journal*, v. 39, n. 9, p. 763-816, 26 ago. 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28886620/>. Acesso em: 22 abr. 2024.

AMELIA, R. *et al.* Early detection of macrovascular complications in type 2 diabetes mellitus in Medan, North Sumatera, Indonesia: A cross-sectional study. *F1000Research*, v. 10, p. 808–808, 16 ago. 2021. Disponível em: [Early detection of macrovascular complications in... | F1000Research](#). Acesso em 21 jan. 2025.

AKALU, Y.; BIRHAN, A. Peripheral Arterial Disease and Its Associated Factors among Type 2 Diabetes Mellitus Patients at Debre Tabor General Hospital, Northwest, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32090126/>. Acesso em: 25 jan. 2025.

ALVES- C. *et al.* Levels of ankle–brachial index and the risk of diabetes mellitus complications. *BMJ Open Diab Res Care* 2020; Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32144131/d>. Acesso em: 30 jan. 2025.

ARAÚJO, A. *et al.* Frequência e fatores relacionados ao índice tornozelo braquial aberrante em diabéticos. *Jornal Vascular Brasileiro*, v. 15, n. 3, p. 176–181, jul. 2016. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5829753/>. Acesso em: 24 jan. 2025

BARBOSA A, *et al.* TCM. Estudantes para Melhores Evidências (EME) Cochrane, 2023. Disponível em: <https://eme.cochrane.org/razao-de-verossimilhanca-e-curva-roc/>. Acesso em: 29 set. 2025.

BARNES, J. A. *et al.* Epidemiology and Risk of Amputation in Patients With Diabetes Mellitus and Peripheral Artery Disease. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, v. 40, n. 8, 25 jun. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32580632/>. Acesso em: 15 abr 2024.

BARNES, J. *et al.* The ankle-brachial index for assessing the prevalence of peripheral artery disease and cardiovascular risk in patients with type 2 diabetes mellitus. *Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases: NMCD*, v. 33, n. 3, p. 560–567, 1 mar. 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36646602/> Acesso em: 24 de Abr. 2024.

BRASIL. Secretaria da Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos, Ministério da Saúde. Portaria SCTIE/MS Nº 54, de 11 de novembro de 2020. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF, 11 de novembro de 2020. Disponível em: https://saude.campinas.sp.gov.br/saude/lista_legislacoes/legis_2020/U_PT-MS-SCTIIES-54_111120.pdf. Acesso em: 14 ago. 2024.

BERTAIOI, C *et al.* Compreendendo a existência da Doença Arterial Periférica no Brasil: revisão sistemática. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 5, n. 5, p. 5370–5380, 14 dez. 2023. Disponível em: <https://bjih.emnuvens.com.br/bjih/article/view/1087>. Acesso em: 07 ago 2024.

CÁCERES-FARFÁN, L.; MORENO-LOAIZA, M.; CUBAS, W. S. Ankle-brachial index: more than a diagnostic test? *Archivos Peruanos de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*, v. 2, n. 4, 27 dez. 2021. Disponível em: . Acesso em: 20 Jan. 2025.

CASEY, S. L.; LANTING, S. M.; CHUTER, V. H. The ankle brachial index in people with and without diabetes: intra-tester reliability. *Journal of Foot and Ankle Research*, v. 13, n. 1, 12 maio 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1186/s13047-020-00389-w>. Acesso em 18 fev. 2025.

CERQUEIRA, M. *et al.* Accuracy of ankle-brachial index in screening for peripheral arterial disease in people with diabetes. *PLoS ONE*, v. 19, n. 10, p. e0309083–e0309083, 24 out. 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37727667/> Acesso em: 20 Jan. 2025.

DOBROTA, V. *et al.* Risk Factors for Ankle Brachial Index and Carotid Artery Stenosis in Patients with Type 2 Diabetes. *Metabolites*, v. 14, n. 1, p. 59, 17 jan. 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2218-1989/14/1/59> Acesso em: 20 Jan. 2025.

FELÍCIO *et al.* Peripheral arterial disease progression and ankle brachial index: a cohort study with newly diagnosed patients with type 2 diabetes. *BMC cardiovascular disorders*, v. 22, n. 1, 27 jun. 2022. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12872-022-02722-6>. Acesso em: 20 Jan. 2025.

GHIRARDINI F, MARTINI R. Current Opinion on Diagnosis of Peripheral Artery Disease in Diabetic Patients. *Medicina (Kaunas)*. 2024 Jul 20;60(7):1179. doi: 10.3390/medicina60071179. PMID: 39064610; PMCID: PMC11279131. Disponível em https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11279131/?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 17 jul. 2024

HINCHLIFFE, R. J. *et al.* Diagnosis and management of peripheral arterial disease in patients with diabetes: a consensus statement. *Diabetologia*, v. 63, p. 2504–2524, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22893640/>. Acesso em: 27 set. 2025

KARBERG K, LEMBER M, Subclinical atherosclerosis in the carotid artery: can the ankle-brachial index predict it in type 2 diabetes patients?. *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation*, 81:3, 237-243, DOI: 10.1080/00365513.2021.1904279. Acesso em: Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33771060/>. Acesso em: 29 set. 2025.

LIBBY, P. The Changing Landscape of Atherosclerosis. *Nature*, v. 592, n. 7855, p. 524–533, 21 abr. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33883728/> . Acesso em: 29 set. 2025.

LIMA, A. C. G. B. DE *et al.* Ankle-brachial index and subclinical atherosclerosis in type 1 diabetes. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 67, n. 4, p. 505–510, abr. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ramb/a/mFpdGy5zhwVw9s4B9mVJTyb/?lang=en>. Acesso em: 29 set. 2025.

LOURENÇO, A. L. G.; SILVA, J. L. DA; LEITE, J. C. Repercussão da doença arterial periférica na tolerância ao exercício e na qualidade de vida de idosos e o papel da fisioterapia cardiovascular: artigo de revisão. *Jornal Vascular Brasileiro*, v. 20, 2021.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jvb/a/DFmkKKM66tJM5M9cjNsWf7F/>. Acesso em: 07 ago 2024

MANVI, *et al.* Prediction of Coronary Artery Disease using Ankle Brachial Pressure Index in Patients with Diabetes Mellitus: A Cross-sectional Study. JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH, 2023. Disponível em: https://jcdr.net/article_fulltext.asp?id=17657. Acesso em 15 jan. 2025.

MIRHOSSEINI N, *et al.* Vitamin D Supplementation, Glycemic Control, and Insulin Resistance in Prediabetics: A Meta-Analysis. J Endocr Soc. 2018 May 25;2(7):687-709. doi: 10.1210/js.2017-00472. PMID: 29951596; PMCID: PMC6016617. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29951596/>. Acesso em: 29 set. 2025.

NGUYEN, V. T. *et al.* Correlation between the ankle-brachial index and microalbuminuria with certain risk factors in type 2 diabetes patients. Cardiovascular Endocrinology & Metabolism, v. 10, n. 4, p. 210–214, 9 jun. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34765891/>. Acesso em: 20 Jan. 2025.

NSENGIYUMVA V, *et al.* The association of circulating 25-hydroxyvitamin D concentration with peripheral arterial disease: A meta-analysis of observational studies. Atherosclerosis. 2015. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2015.10.011. Epub 2015 Oct 14. PMID: 26554715 Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26554715/>. Acesso em: 27 set. 2025.

Organização Mundial da Saúde (OMS). Estatísticas de saúde mundial. Genebra, Suíça: OMS; 2019 [citado em 20/05/2020]. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes> Acesso em: 27 set. 2025.

POTIER, L. *et al.* Interaction between diabetes and a high ankle-brachial index on mortality risk. European Journal of Preventive Cardiology, v. 22, n. 5, p. 615–621, 2015. Disponível em: <https://academic.oup.com/eurjpc/article/22/5/615/5926728?login=false>. Acesso em: 25 jan. 2025.

SANTOS C. *et al.* Contribuição do índice tornozelo-braquial na estratificação do risco cardiovascular. Revista brasileira de hipertensão, v. 28, n. 4, p. 272–275, 1 dez. 2021. Disponível em: http://departamentos.cardiol.br/sbc-dha/profissional/revista/28-4/05_revista%20brasileira%20de%20hipertens%C3%A3o_28_n4.pdf. Acesso em: 17 jul 2024.

SOARES, *et al.* Revisão integrativa: conceitos e métodos utilizados na Enfermagem. Revista da Escola de Enfermagem da USP, v. 48, n. 2, p. 335-345, 2014. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002484059>. Acesso em: 05 Ago. 2024.

SARTORE, G. *et al.* The ankle-brachial index for assessing the prevalence of peripheral artery disease and cardiovascular risk in patients with type 2 diabetes mellitus. Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases: NMCD, v. 33, n. 3, p. 560–567, 1 mar. 2023. Disponível em: [https://www.nmcd-journal.com/article/S0939-4753\(22\)00461-6/fulltext](https://www.nmcd-journal.com/article/S0939-4753(22)00461-6/fulltext). Acesso em 20 Jan 2025.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes. São Paulo: Sociedade Brasileira de Diabetes, 2024. Disponível em: <https://diabetes.org.br/> Acesso em: 29 set. 2025.

SONG, P. *et al.* Global, regional, and national prevalence and risk factors for peripheral artery disease in 2015: an updated systematic review and analysis. *The Lancet Global Health*, v. 7, n. 8, p. e1020–e1030, ago. 2019. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(19\)30255-4/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(19)30255-4/fulltext). Acesso em: 17 jul. 2024.

SOUZA, M. T. DE; *et al.* Integrative Review: What Is It? How to Do It? *Einstein (São Paulo)*, v. 8, n. 1, p. 102–106, mar. 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26761761/>. Acesso em: 05 ago 2024

SOYOYE, D. O. *et al.* Diabetes and peripheral artery disease: A review. *World Journal of Diabetes*, v. 12, n. 6, p. 827–838, 15 jun. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34168731/> Acesso em: 09 mar. 2025

PRASAD, A. *et al.* A High Burden of Diabetes and Ankle Brachial Index Abnormalities Exists in Mexican Americans in South Texas. *Preventive Medicine Reports*, v. 38, p. 102604–102604, 1 fev. 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211335524000196?via%3Dihub> Acesso em 20 Jan 2025.

PHATE, N. G. *et al.* Ankle brachial index and its correlation with cardiovascular risk factors in pre-diabetes: Two-year cross-sectional study. *Journal of family medicine and primary care*, v. 12, n. 11, p. 2894–2902, 1 nov. 2023. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10771145/>. Acesso em: 20 Jan. 2025.

RAHARINAVALONA *et al.* Contribution of ankle-brachial index measurement in screening for arteriopathy obliterans of the lower limbs in type 2 diabetics. *Journal of Endocrinology Metabolism and Diabetes of South Africa*, v. 27, n. 3, p. 117–123, 26 maio 2022. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/16089677.2022.2074123>. Acesso em: 20 Jan. 2025.

THORNE, C. S. *et al.* The Impact of Peripheral Artery Disease (PAD) on Lower Limb Kinematics in Type 2 Diabetes Mellitus. *Review of Diabetic Studies*, v. 17, n. 1, p. 11–16, 1 jul. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34289003/> Acesso em: 09 mar. 2025

UGWU. *et al.* Ankle brachial index as a surrogate to vascular imaging in evaluation of peripheral artery disease in patients with type 2 diabetes. *BMC Cardiovascular Disorders*, v. 21, n. 1, 6 jan. 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12872-020-01821-6> Acesso em: 09 jan. 2025

YUDIT GARCÍA GARCÍA *et al.* Enfoque actual de la enfermedad arterial periférica asintomática en personas con diabetes mellitus. *DOAJ (DOAJ: Directory of Open Access Journals)*, 1 abr. 2021. Disponível em: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532021000100007&lang=pt Acesso em: 24 de Abr. 2024.

ZAFER YALIM *et al.* The effects of genetic polymorphisms and Diabetes Mellitus on the development of peripheral arterial disease. *Türk kardiyoloji derneği arşivi*, 1 jan. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32633259/> Acesso em: 09 mar. 2025

ZAKIR, M. *et al.* Cardiovascular Complications of Diabetes: From Microvascular to Macrovascular Pathways. *Cureus*, v. 15, n. 9, 24 set. 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37881393/> Acesso em: 24 de Abr. 2024.

ZHANG, M. *et al.* Prevalence and related factors of peripheral arterial disease in diabetes mellitus inpatients: a cross-sectional study in China. *Endocrine Journal*, v. 69, n. 2, p. 155–163, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34526425/>. . Acesso em: 22 abr. 2024

Zia-Ur-Rehman; Ram N. Peripheral arterial disease (PAD) in diabetics: diagnosis and management- a narrative review. *J Pak Med Assoc.* 2023 Mar;73(3):621-626. doi: 10.47391/JPMA.4590. PMID: 36932767. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36932767/>. Acesso em 29 set. 2025.