www.revistaft.com.br

Revista FT | ISSN 1678-0817 | v. 30, n. 164, 2026 | DOI: 10.69849/g2015c62

Resistência à insulina em adultos jovens: fatores associados, repercussões metabólicas e estratégias de prevenção

Insulin resistance in young adults: associated factors, metabolic implications, and prevention strategies

Resistencia a la insulina en adultos jóvenes: factores asociados, repercusiones metabólicas y estrategias de prevención

Bárbara Cunha Ávila[1]
Caio Henrique Assis de Morais[2]
Danilo Rezende de Paula[3]

RESUMO

A resistência à insulina (RI) caracteriza-se pela redução da resposta dos tecidos à açãodesse hormônio e pode estar presente antes do surgimento de alterações glicêmicas. Este Estudo tem como objetivo analisar os fatores associados à RI, suas repercussões metabólicas e as estratégias de prevenção em adultos jovens, definidos como indivíduos de 20 a 40 anos. Realizou-se uma revisão narrativa da literatura, de abordagem qualitativa e caráter descritivo, considerando publicações de janeiro de 2013 a 8 de outubro de 2026. A busca bibliográfica direcionada contemplou estudos observacionais, revisões, metanálises e diretrizes clínicas disponíveis em bases científicas, periódicos e fontes institucionais. Os resultados demonstraram associações entre a RI, a adiposidade corporal, a inatividade física e outros fatores de risco cardiometabólico. Entretanto, as estimativas de prevalência variaram conforme as características das populações estudadas, os períodos de coleta e os critérios utilizados, especialmente os pontos de corte do índice HOMA-IR. As pesquisas brasileiras identificadas contribuíram para a compreensão do problema em grupos específicos, mas não permitiram estabelecer uma estimativa nacional representativa para adultos de 20 a 40 anos. As evidências também indicaram que o exercício físico combinado pode melhorar determinados marcadores do metabolismo da glicose, sem comprovar, isoladamente, redução da incidência de diabetes ou de eventos cardiovasculares. Conclui-se que a prevenção deve priorizar hábitos saudáveis, avaliação individualizada dos fatores de risco e rastreamento de alterações glicêmicas conforme indicação clínica. Permanecem necessárias pesquisas brasileiras representativas e longitudinais que esclareçam a magnitude da RI nessa população e avaliem os efeitos clínicos das intervenções preventivas.

Palavras-chave: Resistência à Insulina; Adulto Jovem; Fatores de Risco; Exercício Físico; Prevenção de Doenças.

[1] Graduanda em Medicina, Instituição: Afya Universidade Unigranrio, Endereço: Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil
[2] Graduando em Medicina, Instituição: Afya Universidade Unigranrio, Endereço: Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil, E-mail: caioh.assis@hotmail.com
[3] Graduando em Medicina, Instituição: Afya Universidade Unigranrio, Endereço: Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil, E-mail: danilo.gt2011@hotmail.com

ABSTRACT

Insulin resistance (IR) is characterized by a reduced tissue response to insulin and maybe present before the development of glycemic abnormalities. This study aims to analyze factors associated with IR, its metabolic implications, and prevention strategies in young adults, operationally defined as individuals aged 20 to 40 years. A descriptive literature review with a qualitative approach was conducted, covering publications from January 2013 to October 8, 2026. The targeted bibliographic search included observational studies, reviews, meta-analyses, and clinical guidelines available in scientific databases, journals, and institutional sources. The findings indicated associations between IR, body adiposity, physical inactivity, and other cardiometabolic risk factors. However, prevalence estimates varied according to population characteristics, data collection periods, and assessment criteria, particularly the cutoff values used for the HOMA-IR index. Brazilian studies contributed to understandingthecondition in specific groups but did not establish a nationally representative prevalence estimate for adults aged 20 to 40 years. Evidence also indicated that combined exercise training may improve certain glucose metabolism markers, without independently demonstrating reductions in diabetes incidence or cardiovascular events. It is concluded that prevention should prioritize healthy lifestyle habits, individualized risk assessment, and screening for glycemic abnormalities when clinically indicated. Further representative and longitudinal Brazilian studies are needed to clarify the magnitude of IR in this population and assess the clinical effects of preventive interventions.

Keywords: Insulin Resistance; Young Adult; Risk Factors; Exercise; Disease Prevention.

RESUMEN

La resistencia a la insulina (RI) se caracteriza por una disminución de la respuesta de los tejidos a la acción de esta hormona y puede estar presente antes de la aparición de alteraciones glucémicas. Este estudio tiene como objetivo analizar los factores asociados a la RI, sus repercusiones metabólicas y las estrategias de prevención en adultos jóvenes, definidos operacionalmente como personas de 20 a 40 años. Se realizó una revisión narrativa de la literatura, de carácter descriptivo y enfoque cualitativo, considerando publicaciones desde enero de 2013 hasta el 8 de octubre de 2026. La Búsqueda bibliográfica dirigida incluyó estudios observacionales, revisiones, metaanálisis y guías clínicas disponibles en bases de datos científicas, revistas y fuentes institucionales. Los resultados mostraron asociaciones entre la RI, la adiposidad corporal, la inactividad física y otros factores de riesgo cardiometabólico. Sin embargo, las estimaciones de prevalencia variaron según las características de las poblaciones estudiadas, los períodos de recopilación de datos y los criterios utilizados, especialmente los puntos de corte del índice HOMA-IR. Los estudios brasileños contribuyeron a comprender la condición en grupos específicos, pero no permitieron establecer una estimación nacional representativa para adultos de 20 a 40 años. La Evidencia también indicó que el entrenamiento físico combinado puede mejorar determinados marcadores del metabolismo de la glucosa, sin demostrar por sí solo una reducción de la incidencia de diabetes o de los eventos cardiovasculares. Se concluye que la prevención debe priorizar hábitos saludables, la evaluación individualizada de los factores de riesgo y la detección de alteraciones glucémicas cuando esté clínicamente indicada. Se necesitan estudios brasileños representativos y longitudinales para esclarecer la magnitud de la RI en esta población y evaluar los efectos clínicos de las intervenciones preventivas.

Palabras clave: Resistencia a la Insulina; Adulto Joven; Factores de Riesgo; Ejercicio Físico; Prevención de Enfermedades.

1 INTRODUÇÃO

A glicemia pode permanecer dentro dos valores de referência quando o pâncreas consegue compensar a menor sensibilidade dos tecidos por meio do aumento da secreção de insulina. Por esse motivo, a resistência à insulina não deve ser considerada equivalente ao pré-diabetes ou ao diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Embora essas condições possam estar relacionadas, apresentam critérios de identificação distintos e não seguem necessariamente uma evolução uniforme em todos os indivíduos (Petersen; Shulman, 2018; Rodacki et al., 2024).

O interesse por essa alteração em adultos jovens decorre da possibilidade de coexistência precoce de fatores cardiometabólicos e de intervenção sobre determinantes modificáveis. Contudo, sua frequência não pode ser resumida por um percentual universal. O estudo de Parcha *et al.* (2022), com norte-americanos de 18 a 44 anos, as investigações brasileiras de Barbosa *et al.* (2016) e Silva *et al.* (2020) ilustram diversidade de populações, critérios e contextos sociais. Essa diversidade impede extrapolar uma estimativa local ou internacional para todos os brasileiros de 20 a 40 anos.

Além da heterogeneidade epidemiológica, a avaliação da resistência à insulina apresenta dificuldades relacionadas aos métodos de mensuração e à interpretação dos resultados. O índice HOMA-IR, por exemplo, utiliza valores de glicose e insulina em jejum para estimar indiretamente a resistência insulínica, mas seus pontos de corte variam conforme as características da população e os procedimentos laboratoriais empregados. A identificação de fatores de risco também não equivale à confirmação resistência à insulina, assim como a realização de exames de glicemia e hemoglobina glicada (HbA1c) se destina principalmente à investigação de alterações glicêmicas, e não à mensuração direta da sensibilidade insulínica (Gastaldelli, 2022; Tahapary et al., 2022).

A resistência à insulina representa um importante desafio para a saúde pública devido à possibilidade de permanecer sem manifestações clínicas evidentes durante seus estágios iniciais. Embora esteja associada a alterações metabólicas e ao aumento do risco de desenvolvimento de diabetes mellitus tipo 2, sua ocorrência e distribuição variam conforme as características da população e os critérios utilizados para sua identificação. Nesse sentido, a expressão “epidemia silenciosa” pode ser compreendida como uma referência à natureza frequentemente assintomática dessa alteração, mas não deve ser interpretada como comprovação de uma epidemia nacional entre adultos jovens brasileiros, uma vez que ainda são necessárias estimativas populacionais representativas comparáveis ao longo do tempo.

O objetivo geral deste estudo é analisar os fatores associados à resistência à insulina e suas repercussões para a saúde metabólica de adultos jovens, definidos operacionalmente como

pessoas de 20 a 40 anos. Especificamente, busca-se caracterizar as evidências epidemiológicas disponíveis; discutir os fatores metabólicos e socioeconômicos associados; examinar as possíveis repercussões metabólicas e cardiovasculares; analisar a relação entre alimentação, atividade física e sensibilidade insulínica; e discutir estratégias de prevenção e identificação de condições de risco. A Análise diferencia os achados diretamente relacionados à população-alvo daqueles provenientes de outras faixas etárias ou contextos geográficos, utilizados apenas para contextualização.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CONCEITO E MECANISMOS FISIOPATOLÓGICOS

A ação da insulina coordena processos metabólicos em músculo, fígado e tecido adiposo. A ativação de vias intracelulares, incluindo a sinalização IRS–PI3K–AKT, participa da resposta celular. No músculo, favorece o transporte de glicose; no fígado, regula a produção de glicose; e no tecido adiposo, inibe a lipólise. A interação entre esses órgãos ajuda a explicar por que a RI não se limita à captação periférica de glicose(Petersen; Shulman, 2018).

O acúmulo ectópico de lipídios, alterações da sinalização e mediadores inflamatórios participam de mecanismos propostos para a perda de sensibilidade insulínica. Nem todos apresentam igual contribuição em cada indivíduo, e modelos experimentais não definem isoladamente a história natural da doença humana. Accili, Deng e Liu (2025) discutem a heterogeneidade desses processos e a relação entre sinalização insulínica e hiperinsulinemia. A evolução para DM2 envolve também comprometimento da função das células β, não sendo consequência inevitável da presença isolada de RI.

2.2 EPIDEMIOLOGIA E DEFINIÇÃO DA POPULAÇÃO

Estimativas de RI dependem da faixa etária, das exclusões clínicas e do método empregado. Dados sobre adultos em geral contribuem para contextualizar o problema, mas não substituem resultados específicos de 20 a 40 anos. Mesmo estudos classificados como investigações em jovens podem incluir participantes com menos de 20 ou mais de 40 anos, como ocorre em Parcha *et al.* (2022). Essa diferença deve acompanhar a interpretação de seus resultados.

A heterogeneidade da metanálise de Ballena-Caicedo *et al.* (2025) a diversidade das pesquisas brasileiras locais justificam evitar uma prevalência nacional presumida. Também é necessário distinguir ano de publicação e período de coleta: um artigo recente pode analisar dados obtidos muitos anos antes. Comparar publicações sem essa distinção pode produzir uma

impressão incorreta de mudança temporal.

2.3 FATORES METABÓLICOS E CONTEXTO SOCIAL

A adiposidade corporal e a inatividade física integram o conjunto de fatores associados à RI. Entretanto, a ausência de obesidade pelo IMC não exclui alterações da sensibilidade insulínica. A avaliação clínica precisa considerar a distribuição da adiposidade, os antecedentes e a coexistência de alterações metabólicas, sem reduzir o risco a um único indicador (Parcha *et al.*, 2022).

A relação entre condições socioeconômicas e risco metabólico também exige atenção. Silva *et al.* (2020) observaram diferenças entre grupos de renda adultos jovens brasileiros, especialmente entre mulheres. Esse tipo de resultado amplia a discussão para as condições em que alimentação, prática de exercícios e acesso ao acompanhamento são possíveis. A interpretação preventiva deve reconhecer essas condições, evitando atribuir toda a responsabilidade ao comportamento individual.

2.4 MANIFESTAÇÕES E REPERCUSSÕES CLÍNICAS

A RI pode existir sem sintomas e sem hiperglicemia. Acantose nigricans e adiposidade central podem integrar um perfil clínico sugestivo, mas não são suficientes para confirmar a alteração. Fadiga ou visão turva são inespecíficas e não devem ser apresentadas como manifestações próprias da RI; a presença de sintomas de hiperglicemia requer investigação de alterações glicêmicas (Rodacki *et al.*, 2024; American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes, 2026a).

Laakso e Kuusisto (2014) discutem mecanismos que conectam RI, hiperglicemia e alterações vasculares, incluindo inflamação e disfunção endotelial. Contudo, plausibilidade fisiopatológica, associação com fatores de risco e demonstração de eventos cardiovasculares são níveis distintos de evidência. Uma associação transversal não permite quantificar, por si só, o risco futuro individual ou estabelecer causalidade.

2.5 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

A avaliação da resistência à insulina pode ser realizada por diferentes métodos, que apresentam características, aplicações e limitações específicas. O clamp hiperinsulinêmico-euglicêmico é considerado método de referência para investigar a sensibilidade à insulina, pois permite avaliar a resposta do organismo à administração controlada de insulina enquanto a glicemia é mantida em níveis determinados. Apesar de sua precisão, o

procedimento exige estrutura especializada, equipe treinada e maior complexidade operacional, o que limita sua utilização em estudos populacionais amplos e na prática clínica habitual (Gastaldelli, 2022).

Entre os métodos indiretos, destaca-se o índice HOMA-IR (Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance), calculado a partir dos valores de glicose e insulina em jejum. Sua utilização é relativamente simples, mas os resultados dependem das características da população, dos procedimentos laboratoriais e dos pontos de corte adotados. Outro indicador investigado é o índice triglicerídeos-glicose (TyG), calculado com base nos níveis de triglicerídeos e glicose em jejum. Embora também apresente vantagens operacionais, sua capacidade de estimar a resistência à insulina possui limitações próprias e não permite considerá-lo equivalente ao HOMA-IR ou ao clamp. Tahapary et al. (2022) destacam a variabilidade dos limiares utilizados para interpretar esses índices, evidenciando a necessidade de cautela na comparação entre estudos.

É importante diferenciar esses métodos dos exames empregados para identificar alterações glicêmicas. A glicemia de jejum e a hemoglobina glicada (HbA1c) contribuem para a investigação do pré-diabetes e do diabetes mellitus, mas não constituem medidas diretas da sensibilidade à insulina. Dessa forma, a escolha do procedimento deve considerar o objetivo da investigação, os recursos disponíveis e limitações de cada instrumento. A interpretação adequada exige que os resultados sejam analisados conforme o método utilizado, evitando comparações indiscriminadas entre indicadores distintos (Gastaldelli, 2022; Tahapary et al., 2022).

2.6 PREVENÇÃO E ABORDAGEM DO RISCO

Exercícios aeróbicos e resistidos integram intervenções capazes de melhorar marcadores metabólicos. A metanálise de Silva *et al.* (2024) oferece evidências sobre treinamento combinado em adultos sedentários sem diabetes, enquanto recomendações da ADA tratam da prevenção do DM2 em pessoas com risco aumentado. Melhorar um índice indireto e reduzir a incidência de diabetes são desfechos diferentes, cuja evidência não deve ser confundida (American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes, 2026b).

A prevenção na vida adulta jovem deve articular promoção de hábitos saudáveis e avaliação individualizada. Medidas de controle ponderal aplicam-se a pessoas com excesso de peso quando indicadas; não devem ser impostas indistintamente a indivíduos com peso adequado. Da mesma forma, o rastreamento recomendado de pré-diabetes e diabetes não equivale a um programa universal de rastreamento da RI.

3 METODOLOGIA

A seleção das publicações foi orientada pela pertinência ao objetivo da pesquisa, pela identificação bibliográfica verificável e pela disponibilidade de informações suficientes para fundamentar a discussão. Foram priorizados estudos que investigaram diretamente adultos jovens, definidos neste trabalho como indivíduos de 20 a 40 anos. Pesquisas com faixas etárias mais amplas foram utilizadas para contextualizar aspectos epidemiológicos, mecanismos fisiopatológicos, métodos de avaliação e estratégias preventivas, respeitando os limites de aplicação de seus resultados. Foram consideradas publicações em português, inglês e espanhol, incluindo estudos observacionais, revisões, metanálises e diretrizes clínicas.

A análise contemplou os objetivos, os métodos, os resultados e as limitações de cada publicação acessível. Quando o texto integral não estava disponível, foram utilizadas apenas informações explicitamente apresentadas em resumos estruturados ou em trechos disponibilizados oficialmente pelos periódicos. Essas condições foram registradas na matriz de apoio, de modo que o trabalho não fosse caracterizado como baseado exclusivamente em artigos integralmente consultados. Referências sem identificação verificável não foram utilizadas para fundamentar afirmações quantitativas, e eventuais versões duplicadas de uma mesma publicação foram representadas pela versão final do artigo.

A interpretação das evidências considerou o delineamento dos estudos, as características das amostras, as faixas etárias investigadas, os critérios empregados para classificar a resistência à insulina e a possibilidade de generalização dos resultados. Estudos observacionais foram utilizados principalmente para discutir prevalência e associações, enquanto revisões e metanálises contribuíram para a síntese das evidências sobre mecanismos e intervenções. As diretrizes clínicas foram consideradas na discussão das recomendações de prevenção e rastreamento glicêmico.

Por se tratar de uma revisão narrativa, não foi realizado um processo sistemático de seleção com fluxograma PRISMA nem uma avaliação formal e padronizada do risco de viés de todas as publicações. A busca foi direcionada aos objetivos do estudo, sem pretensão de garantir a identificação exaustiva de toda a literatura existente. Essas características, somadas à heterogeneidade dos métodos de avaliação e às limitações de acesso a alguns textos integrais, foram consideradas na interpretação dos achados na elaboração das conclusões.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As publicações examinadas indicam relevância da RI para o perfil cardiometabólico de adultos jovens, mas apresentam estimativas de frequência critérios de avaliação heterogêneos. A discussão distingue achados diretamente referentes a jovens, contribuições de populações adultas mais amplas e recomendações clínicas. O Quadro 1 sintetiza publicações centrais e as principais restrições à interpretação.

Quadro 1 – Síntese das publicações centrais

Publicação	**Delineamento e população**	**Achado principal**	**Limitação**
Barbosa et al. (2016)	Estudo observacional transversal com universitários de São Luís (MA).	Identificou prevalência de RI de 7,3% entre os participantes avaliados para essa condição.	Amostra universitária, coleta sanguínea parcial e dados de 2011–2012.
Silva et al. (2020)	Análise transversal de uma coorte brasileira, com adultos jovens de Ribeirão Preto.	Investigou associações entre condições socioeconômicas e fatores de risco cardiovascular.	Dados de 2002–2004 e impossibilidade de estabelecer causalidade.
Parcha et al. (2022)	Estudo observacional transversal com 6.247 norte-americanos de 18 a 44 anos sem diabetes ou doença cardiovascular prévia.	Descreveu a prevalência de RI e sua associação com fatores cardiometabólicos.	População de outro país e faixa etária mais ampla que a definida nesta revisão.
Gastaldelli (2022)	Revisão dos métodos de avaliação da resistência à insulina.	Discute métodos de referência e limitações dos índices indiretos.	Não estima a prevalência específica em adultos jovens brasileiros.
Tahapary et al. (2022)	Revisão sobre HOMA-IR e índice TyG.	Evidencia a variabilidade dos pontos de corte utilizados para classificar a RI.	Não estabelece um limiar universal aplicável a todas as populações.

Silva et al. (2024)	Revisão sistemática e metanálise de 24 ensaios clínicos randomizados em adultos sedentários sem diabetes.	Identificou melhora de determinados marcadores metabólicos após treinamento combinado.	Populações e intervenções heterogêneas; resultados não exclusivos de adultos de 20 a 40 anos.
Wu, Ke e Nianogo (2025)	Estudo observacional baseado em dados do NHANES, com adultos norte-americanos a partir de 20 anos.	Analisou tendências temporais da RI e da hiperinsulinemia.	Não se restringe a adultos jovens e pode compartilhar dados com outras análises do NHANES.
Ballena-Caicedo et al. (2025)	Revisão sistemática e metanálise de estudos sobre prevalência de RI em adultos.	Sintetizou estimativas de diferentes populações e demonstrou elevada heterogeneidade.	O resultado combinado não representa a prevalência em jovens brasileiros.
Metwally et al. (2026)	Estudo de desenvolvimento e validação de modelos preditivos utilizando dispositivos vestíveis e biomarcadores.	Investigou a capacidade de modelos computacionais estimarem a RI a partir de diferentes informações.	Validação independente pequena, utilização do HOMA-IR como referência e necessidade de estudos clínicos adicionais.

Fonte: elaboração dos autores com base nas publicações citadas. RI = resistência à insulina; HOMA-IR = Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance; TyG = índice triglicerídeos-glicose; NHANES = National Health and Nutrition Examination Survey.; AUROC: área sob a curva ROC. As condições de acesso estão detalhadas no registro bibliográfico de apoio.

4.1 PERFIL EPIDEMIOLÓGICO

Parcha et al. (2022) analisaram dados de 6.247 participantes norte-americanos com idades entre 18 e 44 anos, sem diabetes ou doença cardiovascular preexistente. A resistência à insulina foi definida por HOMA-IR igual ou superior a 2,5. A Prevalência Estimada foi de 44,8% no período de 2007 a 2010 e de 40,3%entre 2015 e 2018. Embora tenha ocorrido uma redução numérica, a tendência temporal não apresentou significância estatística convencional ($p = 0,07$). Portanto, os resultados não demonstram uma redução estatisticamente significativa da prevalência no conjunto analisado. Além disso, como a população estudada abrangia indivíduos de 18 a 44 anos, os percentuais não devem ser apresentados como estimativas exclusivas para pessoas de 20 a 40 anos (Parcha et al., 2022).

Ballena-Caicedo *et al.* (2025) reuniram 87 estudos, com 235.148 participantes, e estimaram prevalência combinada de 26,53% (IC 95%: 24,10–29,03), com I^2 =99%. Não identificaram tendência clara por ano de publicação. A elevada heterogeneidade reduz a utilidade do valor combinado como referência única para populações específicas e não autoriza afirmar uma epidemia temporal global uniforme.

No Brasil, Barbosa et al. (2016) realizaram um estudo transversal com 968 universitários de São Luís, Maranhão. Desse total, 590 compareceram para a coleta sanguínea. Os autores identificaram prevalência de resistência à insulina de 7,3%entre os participantes avaliados para essa condição. A interpretação desse resultado deve considerar a participação parcial na etapa laboratorial, a seleção de estudantes universitários e o período de coleta, correspondente a 2011–2012. O Percentual não deve ser calculado ou apresentado como se todos os 968 participantes tivessem realizado os exames necessários. Além disso, a população estudada não representa necessariamente todos os adultos jovens brasileiros (Barbosa et al., 2016).

Silva et al. (2020) analisaram dados de 2.063 participantes de uma coorte de nascimento de Ribeirão Preto, São Paulo, quando tinham aproximadamente 23 a 25 anos. O estudo investigou a relação entre condições socioeconômicas e diferentes fatores de risco cardiovascular, incluindo a resistência à insulina. Entre as mulheres, foi observada uma tendência de menor prevalência de HOMA-IR elevado nos grupos de maior renda. Para a categoria de maior renda, a razão de prevalências apresentada foi de 0,57 em comparação com a categoria de referência, com p para tendência de 0,009. Entretanto, o intervalo de confiança da comparação específica foi de 0,30 a 1,08, incluindo o valor nulo. Por isso, o resultado deve ser interpretado como uma tendência estatística entre categorias de renda, e não como comprovação inequívoca de diferença na comparação isolada entre os dois grupos. Os dados foram coletados em 2002–2004 e não permitem estabelecer uma estimativa atual da prevalência nacional de RI (Silva et al., 2020).

A comparação entre as pesquisas evidencia que os percentuais de resistência à insulina dependem tanto das características das amostras quanto dos critérios utilizados para classificar a condição. No estudo de Barbosa et al. (2016), o HOMA-IR superior a2,7 foi adotado como critério, enquanto Parcha et al. (2022) utilizaram valor igual ou superior a 2,5 e Wu, Ke e Nianogo (2025) empregaram valor superior a 2,6. Essas diferenças dificultam a comparação direta das prevalências e demonstram que os percentuais não devem ser interpretados como medidas equivalentes.

Outro aspecto importante é a utilização de dados do NHANES por diferentes grupos de pesquisadores. Os estudos de Parcha et al. (2022) e Wu, Ke e Nianogo (2025) analisaram períodos distintos e utilizaram critérios e faixas etárias diferentes, mas suas fontes de dados apresentam possível sobreposição. Assim, os resultados devem ser tratados como análises distintas de uma base populacional relacionada, e não como amostras necessariamente independentes. Não é metodologicamente adequado somar seus participantes ou combinar seus percentuais para produzir uma nova estimativa.

Por fim, a metanálise de Ballena-Caicedo et al. (2025), que reuniu 87 estudos e235.148 participantes, apresentou prevalência combinada de 26,53%, com intervalo de confiança de 95% entre 24,10% e 29,03% e heterogeneidade de ($I^2 = 99\%$). Esse nível elevado de heterogeneidade demonstra que os resultados variam substancialmente entre os estudos. Portanto, o percentual combinado deve ser compreendido como uma síntese de populações diversas, e não como uma estimativa aplicável indistintamente a adultos jovens ou à população brasileira.

Em conjunto, as evidências sustentam a relevância clínica e científica da resistência à insulina, mas não demonstram uma epidemia nacional comprovada entre brasileiros de 20 a 40 anos. Para responder a essa questão, seriam necessários estudos brasileiros representativos, com métodos de avaliação previamente definidos e comparáveis ao longo do tempo.

4.2 FATORES ASSOCIADOS E INTERPRETAÇÃO CLÍNICA

A relação entre resistência à insulina e adiposidade corporal evidencia a importância de uma avaliação metabólica que não se limite ao índice de massa corporal (IMC). Parcha et al. (2022) observaram maior frequência de obesidade entre os participantes classificados com resistência à insulina, mas também identificaram indivíduos com essa alteração sem obesidade. Esse resultado indica que o IMC, embora seja um indicador útil na avaliação antropométrica, não deve ser utilizado isoladamente para confirmar ou excluir a presença de resistência insulínica. A interpretação de considerar, sempre que pertinente, outros indicadores antropométricos, antecedentes clínicos e fatores de risco metabólicos.

Além dos aspectos individuais, as condições socioeconômicas podem influenciar as oportunidades de adoção e manutenção de hábitos saudáveis. Silva et al. (2020), ao investigarem uma coorte brasileira de adultos jovens, identificaram associações entre características socioeconômicas e fatores de risco cardiovascular, incluindo indicadores relacionados à resistência à insulina. Os achados reforçam a relevância de considerar fatores como renda, escolaridade e acesso aos serviços de saúde na compreensão das desigualdades metabólicas. Entretanto, por se tratar de evidências observacionais, não é possível atribuir as diferenças encontradas a um único fator socioeconômico estabelecer uma relação causal direta.

Em conjunto, esses resultados demonstram que a resistência à insulina deve ser compreendida a partir da interação entre características corporais, condições metabólicas e contexto social. Por essa razão, as estratégias preventivas devem combinar orientações individualizadas com ações de promoção da saúde que favoreçam o acesso à alimentação adequada, à atividade física e ao acompanhamento preventivo. Essa abordagem permite discutir os fatores associados à condição

sem repetir as explicações fisiopatológicas já apresentadas nas seções anteriores.

A associação entre resistência à insulina e adiposidade corporal deve ser interpretada considerando que o índice de massa corporal (IMC) não descreve integralmente a distribuição da gordura corporal. Parcha et al. (2022) observaram maior frequência de obesidade entre os participantes classificados com RI, mas também identificaram indivíduos com resistência insulínica sem obesidade. Esse resultado reforça a importância de uma avaliação que considere diferentes indicadores antropométricos, antecedentes clínicos e fatores metabólicos, sem utilizar o IMC isoladamente para confirmar ou excluir a condição.

Os resultados socioeconômicos de Silva et al. (2020) também indicam a importância de considerar o contexto em que os hábitos de vida são estabelecidos. Renda, escolaridade e acesso aos serviços de saúde podem estar relacionados às oportunidades de alimentação adequada, atividade física e acompanhamento preventivo.

Entretanto, os resultados observacionais não permitem afirmar que um fator socioeconômico isolado seja responsável pelas diferenças encontradas. A prevenção deve, portanto, combinar orientação individualizada com iniciativas de promoção da saúde que considerem as condições reais de vida da população.

4.3 REPERCUSSÕES METABÓLICAS E CARDIOVASCULARES

Parcha *et al.* (2022) observaram maiores frequências de hipertensão (31,3%versus 14,7%) e hipercolesterolemia (16,0% versus 7,0%) entre participantes com RI. Trata-se de coexistência de fatores de risco, não de demonstração de eventos cardiovasculares futuros ou de causalidade. A descrição dessas diferenças não deve ser convertida em previsão individual de infarto, acidente vascular cerebral ou mortalidade.

Os mecanismos discutidos por Laakso e Kuusisto (2014) ajudam a interpretar a relação entre alterações insulínicas e vasculares, mas foram examinados amplamente no contexto do diabetes. A presença de mecanismos plausíveis não elimina a necessidade de estudos longitudinais especificamente em jovens sem diabetes. Também não se pode atribuir à RI isolada todos os efeitos de hipertensão, dislipidemia ou hiperglicemia.

A progressão para DM2 depende da interação entre menor ação da insulina e capacidade de compensação secretória. Accili, Deng e Liu (2025) situam a RI e disfunção das células β como componentes centrais desse processo. Na prática, a inferência pertinente é reconhecer condições de risco e acompanhar alterações clínicas e glicêmicas, sem pressupor evolução inevitável ou sequência uniforme em todos os indivíduos.

4.4 IDENTIFICAÇÃO PRECOCE E NOVAS TECNOLOGIAS

A diferença entre os limiares empregados por Parcha, Wu e Barbosa exemplifica uma limitação de comparabilidade. Gastaldelli (2022) destaca a complexidade dos métodos diretos e as restrições dos índices substitutos; Tahapary *et al.* (2022)
descrevem a variabilidade dos pontos de corte. Essa diversidade afeta tanto a estimativa de prevalência quanto a classificação de um indivíduo, especialmente quando um limite derivado de outra população é adotado sem validação.

As recomendações da ADA 2026 incluem rastreamento glicêmico a partir de 35anos para as demais pessoas e consideração de testagem mais precoce em grupos de risco. Essa recomendação refere-se a pré-diabetes e diabetes, não à mensuração universal de RI. A SBD também fundamenta o diagnóstico de diabetes na identificação de hiperglicemia. A normalidade de glicemia ou HbA1c não exclui RI, mas issonãoestabelece automaticamente indicação de HOMA-IR (Rodacki *et al.*, 2024; American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes, 2026a).

Metwally et al. (2026) investigaram modelos computacionais destinados a estimar a resistência à insulina utilizando informações de dispositivos vestíveis, dados demográficos e biomarcadores sanguíneos de rotina. O estudo inicial incluiu 1.165 participantes, divididos em conjuntos de treinamento e teste. Na validação independente, 72 participantes dispunham de dados completos para a análise. O modelo que combinou informações derivadas dos dispositivos vestíveis com dados demográficos, glicemia de jejum e perfil lipídico alcançou área sob a curva ROC (AUROC) de 0,88, em comparação com 0,76 no modelo correspondente sem os dados dos dispositivos vestíveis (Metwally et al., 2026).

Apesar dos resultados promissores, o desempenho preditivo observado demonstra, por si só, utilidade clínica suficiente para implantação rotineira. Avaliação Independente foi realizada em uma amostra relativamente pequena, e o HOMA-IR foi utilizado como referência para classificar a resistência à insulina. Dessa forma, o modelo estima uma condição definida por um índice indireto, não substituindo automaticamente métodos de referência nem demonstrando benefício clínico em programas de rastreamento. Além disso, a população estudada não corresponde especificamente a adultos jovens brasileiros. A utilização desses recursos na atenção primária depende de validação em populações diversas, avaliação de desempenho clínico, análise de custos e demonstração de que sua aplicação melhora efetivamente a assistência.

4.5 PREVENÇÃO E INTERVENÇÃO PRECOCE

Silva et al. (2024) realizaram uma revisão sistemática e metanálise de 24 ensaios clínicos randomizados que investigaram os efeitos do treinamento físico combinado, constituído por exercícios aeróbicos e resistidos, em adultos sedentários sem diabetes. Na análise do HOMA-IR, foram considerados 23 braços de estudo, com diferença média padronizada de −0,946 (IC 95%: −1,450 a −0,442; p inferior a 0,001). Também foram observadas reduções significativas na glicemia de jejum e na insulina basal. Em contrapartida, não houve efeito estatisticamente significativo sobre a HbA1c. Portanto, os achados sustentam benefícios do treinamento combinado sobre determinados marcadores metabólicos, mas não demonstram, isoladamente, redução da incidência de diabetes, de eventos cardiovasculares ou da mortalidade (Silva et al., 2024). A diferença média padronizada de −0,946 não significa que cada participante tenha apresentado redução de 0,946 unidade no HOMA-IR. Trata-se de uma medida estatística que expressa a diferença entre grupos em unidades de desvio-padrão, permitindo sintetizar resultados obtidos em estudos com escalas e variabilidades diferentes. Além disso, a ausência de efeito significativo sobre a HbA1c demonstra que os resultados não foram uniformes entre os marcadores avaliados. A interpretação dos achados deve, portanto, distinguir a melhora de indicadores intermediários da demonstração de benefícios clínicos de longo prazo.

As recomendações da American Diabetes Association (ADA, 2026b) incluem intervenções estruturadas de mudança do estilo de vida para adultos com sobrepeso ou obesidade e risco elevado de desenvolver diabetes mellitus tipo 2. Entre as metas descritas estão a redução sustentada de 5% a 7% do peso inicial, quando indicada, a realização de pelo menos 150 minutos semanais de atividade física de intensidade moderada, associadas a um padrão alimentar saudável. Essas recomendações devem ser aplicadas conforme o perfil clínico e as necessidades de cada indivíduo, não constituindo indicação universal de perda de peso para pessoas com peso adequado nenhum protocolo específico validado exclusivamente para brasileiros de 20 a 40 anos.

A aproximação entre os estudos de exercício e as diretrizes sustenta medidas preventivas adaptadas ao risco, mas deixa perguntas em aberto sobre adesão e efetividade em jovens brasileiros. A atenção primária pode integrar orientação, avaliação cardiometabólica e rastreamento glicêmico indicado. Não se infere dessas publicações uma indicação farmacológica universal baseada apenas em RI ou em um valor isolado de HOMA-IR.

A integração entre atividade física, alimentação adequada e acompanhamento clínico constitui uma estratégia relevante para a prevenção de alterações metabólicas. Entretanto, sua implementação deve considerar as condições socioeconômicas, a disponibilidade de espaços para a prática de exercícios, as preferências individuais e a possibilidade de manutenção dos hábitos ao longo do tempo. A orientação preventiva não deve se limitar à transmissão de

informações, mas buscar condições que favoreçam a adesão e a continuidade das intervenções.

No âmbito da atenção primária, a avaliação dos fatores de risco, o acompanhamento antropométrico, a investigação de alterações glicêmicas quando indicada e a orientação sobre hábitos saudáveis podem contribuir para a prevenção do DM2. Contudo, os resultados analisados não justificam o rastreamento universal da resistência à insulina nem a indicação farmacológica baseada exclusivamente em um valor isolado de HOMA-IR. A conduta deve ser individualizada e fundamentada nas evidências clínicas disponíveis.

4.6 LIMITAÇÕES E IMPLICAÇÕES PARA A SAÚDE PÚBLICA

Esta síntese apresenta limitações relacionadas à busca direcionada, seleção temática e ausência de avaliação formal de risco de viés. O acesso incompleto a algumas publicações restringiu a análise às informações verificáveis em resumos ou textos oficiais. Essa restrição foi documentada e impede afirmar que houve leitura integral de todo o conjunto. A seleção não esgota os estudos publicados até a data da consulta.

A predominância de resultados transversais nas comparações epidemiológicas, a sobreposição do NHANES e as diferenças de idade e critérios comprometem conclusões causais e comparações quantitativas. Estudos brasileiros locais ampliam contextualização, porém utilizam populações e períodos específicos. O recorte temporal por publicação não garante que os dados representem a situação de 2026.

As implicações para a saúde pública devem ser interpretadas conforme o alcance das evidências disponíveis. Os resultados sustentam a importância de reconhecer fatores de risco cardiometabólico, ampliar o acesso a medidas preventivas e desenvolver pesquisas específicas sobre adultos jovens. Entretanto, a ausência de uma estimativa nacional representativa impede quantificar com segurança a prevalência da resistência à insulina entre brasileiros de 20 a 40 anos. Para superar essa limitação, são necessários estudos populacionais com amostragem representativa, critérios de classificação previamente definidos e procedimentos laboratoriais comparáveis. Investigações Longitudinais também são necessárias para compreender a evolução dos marcadores metabólicos e verificar se as intervenções preventivas produzem benefícios clínicos sustentados.

5 CONCLUSÃO

A resistência à insulina constitui uma alteração metabólica multifatorial que pode estar presente em adultos jovens mesmo na ausência de hiperglicemia ou manifestações clínicas evidentes. A literatura examinada identificou associações entre essa condição, a adiposidade corporal, a

inatividade física e outros fatores de risco cardiometabólico. Entretanto, tais associações não devem ser interpretadas automaticamente como relações de causa e efeito, uma vez que parte das evidências provêm de estudos observacionais.

As estimativas epidemiológicas apresentaram variações relacionadas às características das populações investigadas, aos períodos de coleta e aos critérios utilizados para classificar a resistência à insulina. No Brasil, as pesquisas identificadas contribuíram para a compreensão do problema em grupos específicos, mas não permitiram estabelecer uma prevalência nacional representativa para adultos de 20 a 40 anos. Da mesma forma, os resultados de estudos norte-americanos não podem ser generalizados diretamente para a população brasileira. Assim, as evidências analisadas não são suficientes para afirmar a existência de uma epidemia nacional comprovada nessa faixa etária.

Em relação à prevenção, os estudos sobre treinamento físico combinado demonstraram benefícios em determinados marcadores do metabolismo da glicose, incluindo o HOMA-IR. Contudo, a melhora desses indicadores não comprova, isoladamente, a redução da incidência de diabetes mellitus tipo 2, de eventos cardiovasculares ou da mortalidade. As intervenções preventivas devem considerar o perfil clínico, as condições socioeconômicas e a possibilidade de manutenção dos hábitos saudáveis. O rastreamento glicêmico deve seguir as recomendações clínicas aplicáveis a cada indivíduo, sem ser confundido com a investigação universal da resistência à insulina.

As tecnologias preditivas baseadas em dispositivos vestíveis e biomarcadores também representam uma perspectiva relevante para pesquisas futuras. Apesar dos resultados promissores, sua aplicação rotineira depende de validação em diferentes populações e da demonstração de utilidade clínica. Da mesma forma, permanecem necessárias pesquisas brasileiras representativas e longitudinais que permitam compreender melhor a magnitude da resistência à insulina em adultos jovens e avaliar os efeitos de intervenções preventivas sobre desfechos clínicos relevantes.

Por fim, as limitações da revisão narrativa, a heterogeneidade dos métodos de avaliação e o acesso incompleto a algumas publicações restringem a abrangência das conclusões. Ainda assim, a análise reforça a importância da prevenção individualizada, da promoção de hábitos saudáveis e da produção de evidências nacionais de qualidade para orientar ações de saúde pública direcionadas à população adulta jovem.

REFERÊNCIAS

ACCILI, D.; DENG, Z.; LIU, Q. Insulin resistance in type 2 diabetes mellitus. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 21, p. 413–426, 2025. DOI: https://doi.org/10.1038/s41574-025-01114-y.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION PROFESSIONAL PRACTICE COMMITTEE FOR DIABETES. 2. Diagnosis and classification of diabetes: Standards of Care in Diabetes—2026. **Diabetes Care**, v. 49, supl. 1, p. S27–S49, 2026a. DOI: https://doi.org/10.2337/dc26-S002.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION PROFESSIONAL PRACTICE COMMITTEE FOR DIABETES. 3. Prevention or delay of diabetes and associated comorbidities: Standards of Care in Diabetes—2026. **Diabetes Care**, v. 49, supl. 1, p. S50–S60, 2026b. DOI: https://doi.org/10.2337/dc26-S003.

BAETHGE, C.; GOLDBECK-WOOD, S.; MERTENS, S. SANRA—a scale for the quality assessment of narrative review articles. **Research Integrity and Peer Review**, v. 4, art. 5, 2019. DOI: https://doi.org/10.1186/s41073-019-0064-8.

BALLENA-CAICEDO, J. *et al.* Global prevalence of insulin resistance in the adult population: a systematic review and meta-analysis. **Frontiers in Endocrinology**, v. 16, art. 1646258, 2025. DOI: https://doi.org/10.3389/fendo.2025.1646258.

BARBOSA, J. B. *et al.* Metabolic syndrome, insulin resistance and other cardiovascular risk factors in university students. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n. 4, p. 1123–1136, 2016. DOI: https://doi.org/10.1590/1413-81232015214.10472015.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Brasília, DF: Conselho Nacional de Saúde, 2016. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html. Acessoem: 8 out. 2026.

GASTALDELLI, A. Measuring and estimating insulin resistance in clinical and research settings. **Obesity**, v. 30, n. 8, p. 1549–1563, 2022. DOI: https://doi.org/10.1002/oby.23503.

LAAKSO, M.; KUUSISTO, J. Insulin resistance and hyperglycaemia in cardiovascular disease development. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 10, p. 293–302, 2014. DOI: https://doi.org/10.1038/nrendo.2014.29.

METWALLY, A. A. *et al.* Insulin resistance prediction from wearables and routine blood biomarkers. **Nature**, v. 652, p. 451–461, 2026. DOI: https://doi.org/10.1038/s41586-026-10179-2.

PARCHA, V. *et al.* Insulin resistance and cardiometabolic risk profile among nondiabetic American young adults: insights from NHANES. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 107, n. 1, p. e25–e37, 2022. DOI: https://doi.org/10.1210/clinem/dgab645.

PETERSEN, M. C.; SHULMAN, G. I. Mechanisms of insulin action and insulin resistance. **Physiological Reviews**, v. 98, n. 4, p. 2133–2223, 2018. DOI: https://doi.org/10.1152/physrev.00063.2017.

RODACKI, M. *et al.* Diagnóstico de diabetes mellitus. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes**. [S. l.]: Sociedade Brasileira de Diabetes, 2024. DOI: https://doi.org/10.29327/5412848.2024-1. Disponível em: https://diretriz.diabetes.org.br/diagnostico-de-diabetes-mellitus/. Acessoem: 8 out. 2026.

SILVA, F. A. C. C. da *et al.* Socioeconomic status and cardiovascular risk factors inyoung adults: a cross-sectional analysis of a Brazilian birth cohort. **Revista Brasileira De Epidemiologia**, v. 23, e200001, 2020. DOI: https://doi.org/10.1590/1980- 549720200001.

SILVA, F. M. *et al.* The effects of combined exercise training on glucose metabolism and inflammatory markers in sedentary adults: a systematic review and meta-analysis. **Scientific Reports**, v. 14, art. 1936, 2024. DOI: https://doi.org/10.1038/s41598-024- 51832-y.

TAHAPARY, D. L. *et al.* Challenges in the diagnosis of insulin resistance: focusing on the role of HOMA-IR and Triglyceride/glucose index. **Diabetes &Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews**, v. 16, n. 8, art. 102581, 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.dsx.2022.102581.

WU, C.; KE, Y.; NIANOGO, R. A. Trends in hyperinsulinemia and insulin resistance among nondiabetic US adults, NHANES, 1999–2018. **Journal of Clinical Medicine**, v. 14, n. 9, art. 3215, 2025. DOI: https://doi.org/10.3390/jcm14093215.