

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO**

GLEND A EVELLYN CAVALCANTE DE LIMA

**O IMPACTO DA ALIMENTAÇÃO NA EVOLUÇÃO DO QUADRO CLÍNICO DA
RETINOPATIA DIABÉTICA: Uma revisão integrativa.**

João Pessoa

2025

GLEND A EVELLYN CAVALCANTE DE LIMA

**O IMPACTO DA ALIMENTAÇÃO NA EVOLUÇÃO DO QUADRO CLÍNICO DA
RETINOPATIA DIABÉTICA: Uma revisão integrativa.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Departamento de Nutrição da Universidade Federal da
Paraíba como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Profa. Dra. Maria da Conceição Rodrigues
Gonçalves

João Pessoa

2025

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

L732i Lima, Glenda Evellyn Cavalcante de.

O Impacto da alimentação na evolução do quadro clínico da retinopatia diabética : uma revisão integrativa / Glenda Evellyn Cavalcante de Lima. - João Pessoa, 2025.

50 f. : il.

Orientação: Maria da Conceição Rodrigues Gonçalves.
TCC (Graduação) - UFPB/CCS.

1. Retinopatia diabética. 2. Diabetes mellitus. 3. Alimentação. I. Gonçalves, Maria da Conceição Rodrigues. II. Título.

UFPB/CCS

CDU 616.379-008.64

GLENDY EVELLYN CAVALCANTE DE LIMA

**O IMPACTO DA ALIMENTAÇÃO NA EVOLUÇÃO DO QUADRO CLÍNICO DA
RETINOPATIA DIABÉTICA: Uma revisão integrativa.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Nutrição da Universidade Federal da Paraíba, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

Aprovado em 23 de Abril de 2025.

BANCA EXAMINADORA

M^a da Conceição R. Gonçalves

Prof^a. Dr^a. Maria da Conceição Rodrigues Gonçalves

Departamento de Nutrição / UFPB

Orientadora

Patrícia Vasconcelos Leitão Moreira

Prof^a. Dr^a. Patrícia Vasconcelos Leitão Moreira

Departamento de Nutrição / UFPB

Examinador(a)

Pamela R. martins lins .

Prof^a. Dr^a. Pamela Rodrigues Martins Lins

Departamento de Nutrição / UFPB

Examinador(a)

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho à minha mãe, minha rainha,
Claudete Freitas que sob muito trabalho árduo, me ofereceu o
privilégio de chegar até aqui.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a Deus, que em sua imensa graça e misericórdia me sustentou até aqui. Muitas vezes errei por desacreditar, subestimei que meus pedidos em oração não seriam atendidos por me permitir passar por tamanhas batalhas enfrentadas nestes anos de graduação. Mas ele nunca desistiu de mim, estava me lapidando para receber algo muito maior, e como o melhor roteirista, Deus caprichou na escrita da minha trajetória acadêmica e pessoal. Fui agraciada com todas as oportunidades de benefícios, desde a conquistas das bolsas acadêmicas até as pequenas graças do dia a dia, como poder voltar pra casa todos os dias em segurança.

Agradeço a minha mãe, minha rainha, Claudete Freitas, a quem estive do meu lado desde quando a graduação era apenas um sonho de uma aluna dedicada do ensino médio. Minha rainha, o que seria de mim sem você? Sempre muito prestativa, me ajudou emocionalmente a lidar com as demandas de uma vida sozinha em um outro estado, me ajudou financeiramente mesmo com o pouco que tem, nunca me deixou faltar nada. Você foi o meu alicerce mãe, esta conquista é para você, porque sem você nada disso teria sentido.

Agradeço a minha avó, Maria do Carmo, que em meio a seu pouco conhecimento, sempre me ajudou, me deu colo e abrigo nos dias ruins. Por ter me cedido um teto e um quartinho nos fundos de sua casa durante um ano para que eu pudesse me estabilizar. Pelos incontáveis conselhos, por todos os chamados para a missa aos domingos. Por ser minha segunda mãe, meu reflexo de alegria e paz.

Agradeço ao meu namorado, Judson, que foi meu ponto de paz, meu porto seguro e sem sombra de dúvidas o meu maior fã e incentivador dos meus estudos. Como ele mesmo sempre fala, “Vida, eu sou seu fã número 1º”. Obrigado por me ajudar durante as diversas crises de ansiedade que tive, principalmente quando acreditei que não seria capaz de chegar até aqui, por ter acreditado no meu potencial, por esse esse homem íntegro e parceiro que nunca soltou a minha mão durante esses quatro anos de graduação. Obrigado por suportar a distância com paciência e serenidade. Amo você.

Agradeço ao meu pai Adriano.

Agradeço a minha prima Nathy, pelas conversas e risadas arrancadas em momentos de tristeza e estresse.

Agradeço ao meu primo Kennedy por, literalmente, me estender seu ombro e me acalmar em diversas crises de ansiedade.

Agradeço a minha amiga Larissa, minha pessoa favorita, que, a mim, sempre foi fonte de inspiração e referência nos estudos. Que me apoiou desde o ensino médio, que me ajudou a crescer e amadurecer. Obrigada pelas incontáveis vezes em que você foi para mim mais que uma amiga, e sim uma irmã.

Agradeço a minha amiga Ariana, por estar ao meu lado desde 2021, fazendo parte de cada momento do meu dia a dia durante estes anos de graduação, mesmo morando em estados diferentes. Obrigado por todas as mensagens de “Bom dia amiga, tudo bem?”, elas me fizeram perceber que apesar da distância eu nunca estava sozinha.

Agradeço a minha amiga Luana por me apoiar e me incentivar e trazer um pouco de leveza nos nossos encontros semestrais do nosso trio do terceirão. Desde 2016.

Agradeço ao meu grupao de amigos da graduação, Letícia, Lucas, Érika, Rayanne, Vanessa, Raelly, Lara Freitas, Gisele, Laís, Lara Andrade e Elem que durante estes anos de estudos tornaram minha trajetória acadêmica muito mais leve e feliz. Eu sempre pensei que seria sozinha, mas fui presenteada com a amizade de vocês, sem isso certamente não teria conseguido.

Agradeço ao cachorro Kinho, que foi meu fiel companheiro.

Agradeço a minha colega Edna que me auxiliou socialmente.

Agradeço ao Restaurante Universitário (RU), pela oportunidade.

Agradeço aos motoristas de ônibus da cidade de Caaporã, interior no qual passei 1 ano morando, em especial a Ezequias e Seu Gilson, que sempre eram muito solícitos aos meus pedidos de espera.

Agradeço a Dona Cláudia, por todo o ensinamento e costura, pelos conselhos e pelas diversas demonstrações de afeto, carinho e cuidado.

Agradeço em especial a minha orientadora Professora Doutora Maria Conceição que sempre muito solícita, sanar todas as minhas dúvidas referente ao presente trabalho, independente da hora do dia.

Agradeço a todos os meus professores de graduação, em especial às professoras Patrícia, Pamela, Tatiane, Leylliane, Sônia, Bernadete, Mariana e ao professor Rodrigo.

Agradeço a todas as meninas que compraram no meu brechó e me ajudaram a me manter durante a graduação.

Por fim, agradeço a mim por toda coragem e determinação de deixar o aconchego da casa de minha mãe para me aventurar no meu Estado natal, sozinha, em busca de um futuro. Se preciso fosse, faria tudo novamente.

RESUMO

A diabetes *mellitus* pode ser resultante da falta de insulina, ou também da incapacidade do organismo de utilizá-la adequadamente. A diabetes *mellitus* do tipo 1 se conceitua pela perda das células beta pancreáticas produtoras de insulina devido à uma interrupção na sua produção mediada por uma ação autoimune. Já a diabetes *mellitus* do tipo 2 é uma patologia onde os indivíduos acometidos possuem resistência periférica à insulina e deficiência relativa deste hormônio. A retinopatia diabética é ligada à hiperglicemia, esta complicação é considerada a principal causa de cegueira em indivíduos de idade produtiva, apresentando-se de duas formas: a retinopatia diabética não proliferativa(RDNP) que têm três estágios assintomáticos sendo eles o estágio leve com a presença de microaneurismas; o moderado, com a presença de hemorragias pontuais; e o estágio grave onde ocorrem hemorragias intrarretinianas e formação de contos venosas. Já a retinopatia diabética proliferativa(RDP) é marcada pela neovascularização e apresenta sintomas como a presença de pontos negros ou luzes brilhantes no campo de visão. O presente estudo teve como objetivo construir uma síntese dos estudos mais recentes, publicados na literatura mundial, que abordassem evidências sobre o impacto da alimentação na evolução do quadro clínico da retinopatia diabética. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, onde os seguintes descritores (DeCs) foram utilizados “Retinopatia diabética(sem termo alternativo)”, “Diabetes *mellitus*/Diabete melito” e “Dieta/Alimentação” para a busca dos artigos. Sendo os critérios de inclusão de recorte temporal de 5 anos, ou seja, do ano de 2020 até o ano de 2025; idioma inglês e português; e disponibilidade de acesso gratuito ao texto completo, foram selecionados 13 artigos para compor a amostra final do estudo. As temáticas abordadas pelos trabalhos incluídos foram: a relação entre dieta e retinopatia diabética, o consumo alimentar e nutrientes no quadro clínico da retinopatia diabética e o efeito antioxidante dos componentes dietéticos na retinopatia diabética. Os estudos indicaram que padrões alimentares saudáveis, com predominância de alimentos anti-inflamatórios, ricos em fibras, antioxidantes, vitaminas, e ácidos graxos benéficos, mostraram-se protetores contra o desenvolvimento da RD, enquanto dietas ricas em gordura saturada, alimentos ultraprocessados e carboidratos refinados estiveram associados ao aumento do risco de RD.

Palavras-chave: Retinopatia diabética, diabetes *mellitus*, alimentação.

ABSTRACT

Diabetes mellitus can result from a lack of insulin or from the body's inability to use it properly. Type 1 diabetes mellitus is defined as the loss of insulin-producing pancreatic beta cells due to an interruption in their production mediated by an autoimmune action. Type 2 diabetes mellitus is a pathology in which affected individuals have peripheral resistance to insulin and a relative deficiency of this hormone. Diabetic retinopathy is linked to hyperglycemia, and this complication is considered the main cause of blindness in individuals of working age. It presents in two forms: non-proliferative diabetic retinopathy (NPDR), which has three asymptomatic stages: the mild stage with the presence of microaneurysms; the moderate stage with the presence of punctual hemorrhages; and the severe stage with intraretinal hemorrhages and the formation of venous beads. Proliferative diabetic retinopathy (PDR) is marked by neovascularization and presents symptoms such as the presence of black spots or bright lights in the field of vision. This study aimed to construct a synthesis of the most recent studies published in the world literature that addressed evidence on the impact of diet on the evolution of the clinical picture of diabetic retinopathy. This is an integrative literature review, where the following descriptors (DeCs) were used: “Diabetic retinopathy (no alternative term)”, “Diabetes mellitus/Diabetes mellitus” and “Diet/Food” to search for articles. With the inclusion criteria being a 5-year time frame, that is, from 2020 to 2025; English and Portuguese language; and availability of free access to the full text, 13 articles were selected to compose the final sample of the study. The themes addressed by the included works were: the relationship between diet and diabetic retinopathy, food and nutrient consumption in the clinical picture of diabetic retinopathy and the antioxidant effect of dietary components in diabetic retinopathy. Studies have indicated that healthy dietary patterns, with a predominance of anti-inflammatory foods, rich in fiber, antioxidants, vitamins, and beneficial fatty acids, were protective against the development of DR, while diets rich in saturated fat, ultra-processed foods, and refined carbohydrates were associated with an increased risk of DR.

Keywords: Diabetic retinopathy, diabetes *mellitus*, diet.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Desenvolvimento dos estágios da retinopatia diabética mediado pela hiperglicemia	19
Figura 2 - Imagem de fundo ocular com presença de retinopatia diabética.....	19
Figura 3 - Vias celulares intermediadas pela hiperglicemia no desenvolvimento a retinopatia diabética	21
Figura 4 - Fluxograma do processo de seleção da amostra	27

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Exames laboratoriais para diagnóstico de diabetes <i>mellitus</i>	17
Quadro 2 - Níveis de evidência por tipo de estudo.....	25
Quadro 3 - Resultado dos estudos que discutem a relação entre dieta e retinopatia diabética.....	31
Quadro 4 -Resultados dos estudos que discutem sobre consumo alimentar e nutrientes no quadro clínico da retinopatia diabética.....	34
Quadro 5 - Resultado dos estudos encontrados que discutem o efeito antioxidante dos componentes dietéticos na retinopatia diabética.....	36

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

DM	Diabetes Mellitus
DM1	Diabetes Mellitus Tipo 1
DM2	Diabetes Mellitus Tipo 2
DMG	Diabetes Mellitus Gestacional
RD	Retinopatia Diabética
RDNP	Retinopatia Diabética Não Proliferativa
RDP	Retinopatia Diabética Proliferativa
TTGO	Teste Oral de Tolerância à Glicose
HbA1c	Hemoglobina Glicada
SBD	Sociedade Brasileira de Diabetes
IMC	Índice de Massa Corporal
VEGF	Receptores de crescimento endotelial vascular
PKC	Proteína
IL-6	Interleucina 6
IL-8	Interleucina 8
AACG	Ácidos Graxos de Cadeia Curta
HSD	Dietas Ricas em Sacarose
QFASV	Questionário de Frequência Alimentar Validado
NE	Nível de Evidência
NHANES	Pesquisa Nacional de Exame de Saúde e Nutrição
PTN	Proteínas
FFQ	Questionário de frequência alimentar
PA	Pressão Arterial
CDAI	Índice antioxidante dietético combinado
DII	Índice Inflamatório Dietético
SFA.	Ácido Graxo Saturado
PUFA.	Ácidos Graxos Polinsaturados
OBS	Escore de Equilíbrio Oxidativo
DR	Retinopatia Diabética
CRN	Conselho de Nutrição Responsável
AAO	American Academy of Ophthalmology

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 DIABETES <i>MELLITUS</i>	14
2.2 CRITÉRIOS LABORATORIAIS PARA PRÉ-DIABETES E <i>DIABETES MELLITUS</i>	16
2.3 RETINOPATIA DIABÉTICA	17
2.4 FISIOPATOLOGIA DA RETINOPATIA DIABÉTICA	19
2.5 IMPACTO DA ALIMENTAÇÃO NA RETINOPATIA DIABÉTICA	21
3 METODOLOGIA	23
3.1 3.1 IDENTIFICAÇÃO DO TEMA E SELEÇÃO DA HIPÓTESE.....	23
3.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO DE ARTIGOS.....	23
3.3 CATEGORIZAÇÃO DOS ESTUDOS	24
3.4 AVALIAÇÃO DOS ESTUDOS INCLUÍDOS	24
3.5 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS	25
3.6 APRESENTAÇÃO DA REVISÃO.....	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	27
5 CONCLUSÃO	42
REFERÊNCIAS	43
ANEXO A - Exemplo de instrumento de coleta de dados(validado por URSI, 2005).	49

1 INTRODUÇÃO

Caracterizada como uma doença metabólica crônica, a diabetes *mellitus* é resultante da falta de insulina, hormônio que controla os níveis de glicose no sangue, ou também da incapacidade do organismo de utilizá-la adequadamente (SBD, 2024).

A diabetes *mellitus* do tipo 1 (DM1) se apresenta como uma doença autoimune, ou seja, o sistema imunológico trabalha contra as células do próprio organismo de forma análoga ao de um combate contra um vírus ou bactéria, matando-as (MSD, 2024). Sendo assim, nesta patologia, ocorre a destruição das células beta pancreáticas e consequentemente a interrupção da secreção de insulina pelo pâncreas (SBD, 2024).

Por outro lado, a diabetes *mellitus* do tipo 2 geralmente é associada ao envelhecimento, sedentarismo e obesidade. A medida que o organismo não responde corretamente aos estímulos da insulina, ocorre o acúmulo de glicose na corrente sanguínea causando hiperglicemia. Tal quadro metabólico é chamado de resistência à insulina, principal indicador da doença (IDF, 2025).

O diagnóstico da DM é pautado em aspectos clínicos, como sinais e sintomas, e em análises laboratoriais como a porcentagem de hemoglobina glicada, a glicemia média em jejum e o teste oral de tolerância à glicose (SBD, 2024). Sede excessiva, urinar mais vezes que o normal, apresentação de visão turva, sentimento de cansaço, e perda de peso involuntária são os sintomas mais comuns evidenciados no quadro clínico do DM (OMS, 2024).

A hiperglicemia pode causar danos significativos à saúde do indivíduo como descompensações cardíacas, insuficiência renal, inflamações gengivais, amputação de membros inferiores e distúrbios oculares, o que são graves complicações causadas pela DM (IDF, 2024).

No que concerne aos danos oculares, devido aos elevados níveis de glicose no sangue, a retinopatia diabética pode culminar em cegueira (AAO, 2025). Esta complicação pode ser classificada em retinopatia diabética não proliferativa (NPDR) e em retinopatia diabética proliferativa (PDR). Na NPDR, estágio inicial da doença, há um inchaço na retina chamado de edema macular, causado pelo vazamento dos vasos sanguíneos do tecido. Já na PDR, estágio mais avançado da doença ocular, há o surgimento de novos vasos sanguíneos muito mais sensíveis, que frequentemente sangram e formam cicatrizes no tecido ocular que podem levar ao descolamento da retina e consequentemente, à cegueira (AAO, 2025).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (2024), em escala global, aproximadamente 830 milhões de indivíduos possuem diabetes. Uma significativa parcela

deste montante da população, vive em países de baixa e média renda, não recebendo, também, nenhum tipo de assistência para tratamento, seja ele medicamentoso ou dietoterápico (OMS, 2024). Tal cenário contempla a importância de esforços governamentais mais significativos no que concerne aos subsídios médicos, a educação alimentar e a disseminação de informações que fomentem a promoção da saúde visando estagnar o avanço deste infortúnio.

No que concerne à dietoterapia, a implementação de uma dieta de baixa energia, com ingestão moderada de carboidratos e alta ingestão de proteína é a alternativa mais utilizada hodiernamente no manejo da RD, embora a sua influência ainda não seja plenamente esclarecida (Arimura *et al.*, 2018).

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo construir uma síntese dos estudos mais recentes, publicados na literatura mundial, que abordassem evidências sobre o impacto da alimentação na evolução do quadro clínico da retinopatia diabética. Ademais, esta revisão integrativa se justifica pela importância da alimentação na prevenção e tratamento da retinopatia diabética.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DIABETES *MELLITUS* TIPO 1 e 2

O diabetes *mellitus* é descrito como uma condição de hiperglicemia crônica no organismo pela deficiência de insulina ou sensibilidade reduzida dos tecidos a este hormônio culminando numa desregulação do metabolismo pela elevação da quantidade de glicose sanguínea (Graczyk *et al.*, 2024; Ruiz-Urbaz, 2024).

A hiperglicemia é resultado do aumento dos níveis séricos da glicose associado a queda da utilização deste elemento pelos tecidos periféricos. A diminuição da insulina e o aumento de hormônios como o glucagon, cortisol, catecolaminas e hormônio do crescimento promovem a lipólise e a degradação de proteínas, defasando a captação de glicose pelos tecidos periféricos (Umpierrez *et al.*, 2024).

A nível celular, a elevação dos níveis de glicose causa lesão mitocondrial pela geração de espécies reativas de oxigênio e disfunção endotelial pela inibição da produção de óxido nítrico. Além disso, durante este estado metabólico, ocorre o aumento dos níveis de citocinas pró-inflamatórias, como o fator de necrose tumoral- α (TNF- α) e a interleucina [IL]-6, levando à disfunção do sistema imunológico (Umpierrez *et al.*, 2024).

As disfunções acima citadas, podem levar a um aumento do risco de infecção, comprometimento da cicatrização de feridas, falência de múltiplos órgãos, internação hospitalar prolongada e morte (Umpierrez *et al.*, 2024). Ainda é possível citar as complicações a nível microvascular, como a doença arterial periférica, doença cardíaca isquêmica, acidente vascular cerebral, e microvascular como nefropatia, neuropatia, e retinopatia (Fernandes *et al.*, 2022). A doença do pé diabético também se configura como uma das complicações do DM, sendo observada em 25% dos diabéticos e como a principal causa de amputação de membros inferiores (Lakhotia; Varadarajulu; Kumar, 2025).

O diabetes *mellitus* do tipo 1 têm sua fisiopatologia explicada pela perda das células beta pancreáticas produtoras de insulina devido à uma interrupção na sua produção mediada por uma ação autoimune, culminando na deficiência completa de insulina (Niu *et al.*, 2023).

O diabetes *mellitus* do tipo 2 abrange cerca de 90 a 95% dos casos de diabetes e se determina como uma patologia onde os indivíduos acometidos possuem resistência periférica à insulina e deficiência relativa deste hormônio. A maioria das pessoas com DM2 tem o estado nutricional classificado em sobrepeso ou obesidade, o que favorece, previamente, a instalação de certo grau de resistência à insulina (Elsayed *et al.*, 2023).

Basicamente, o que diferencia ambos os tipos de DM são fatores como a presença de obesidade e características da síndrome de resistência à insulina, idade de início, necessidade de insulina imediatamente após a confirmação do diagnóstico, episódios de hipoglicemia e cetoacidose, histórico familiar e indicadores laboratoriais da destruição autoimune das células beta pancreáticas e deficiência na produção de insulina (Laspe *et al.*, 2023).

Em decorrência do quadro crônico de hiperglicemia, os pacientes com DM2 expressam uma resistência à insulina e apoptose das células beta pancreáticas. Deste modo grande parte da população acometida com este tipo de diabetes necessitam de insulinoterapia para manter o controle glicêmico (Nyenwe *et al.*, 2011).

Ainda é possível citar o diabetes gestacional, condição e hiperglicemia temporária que afeta mulheres que não tinham o diagnóstico da doença antes do período gestacional. Este estado clínico pode trazer complicações como parto prematuro e até pré-eclâmpsia. Mulheres com o diagnóstico prévio de DMG têm risco aumentado de DM2 e seus filhos nascem com a probabilidade de desenvolver obesidade ou DM (SBD, 2025).

A insulina é um hormônio anabólico produzido pelas células β do pâncreas. Seu percurso no organismo se inicia com o seu transporte das células do pâncreas para o fígado. Em seguida entra na circulação venosa pela veia hepática em direção ao coração onde será distribuída ao resto do corpo pela circulação arterial. Quando este hormônio alcança as células musculares e adiposas, há a estimulação da translocação de GLUT4 e consequente captação da glicose. Por fim, seu trajeto é findado quando o restante da insulina circulante é degradada pelos rins (Tokarz; MacDonald; Klip, 2018).

A resistência à insulina se caracteriza pela intolerância à glicose que envolve os tecidos do músculo e do fígado. A concentração deste hormônio regula as atividades dos receptores de insulina nos tecidos-alvo, determinando, assim, a sua ação. O fígado é o órgão principal na remoção da insulina endógena, auxiliando na internalização da mesma nos lisossomos para segregação em vesículas de reciclagem e posterior liberação nas células. Sob esta óptica, anormalidades nestes processos biomoleculares foram notórias em indivíduos resistentes à insulina (Solis-Herrera *et al.*, 2021).

Hodiernamente aplicações de injeções exógenas de insulina e o uso de medicamentos hipoglicemiantes orais são utilizados no tratamento do diabetes mellitus a fim de mitigar seus sintomas e evitar a ocorrência de complicações. Apesar disso, estas intervenções não previnem a queda nas funções das células beta pancreáticas (Niu *et al.*, 2024).

Além dos fatores genéticos e a ausência de hábitos saudáveis, o diagnóstico de pré diabetes, pressão alta, colesterol alto, sobrepeso, obesidade, doenças renais crônicas, diabetes gestacional, apneia do sono, diagnósticos de distúrbios psiquiátricos como esquizofrenia, depressão transtorno de bipolaridade e uso de medicamentos da classe dos glicocorticoides são fatores de risco para o desenvolvimento do DM (Brasil, 2025).

Os principais sintomas da DM são fome e sede excessiva e vontade de urinar várias vezes ao dia. Porém sintomas como formigamento nos pés e mãos, infecções frequentes na bexiga, rins e pele, feridas que demoram a cicatrizar, visão embaçada, perda de peso, fraqueza, fadiga, mudanças de humor, náuseas e vômitos também são comuns no quadro clínico deste infortúnio (Brasil, 2025).

2.2 CRITÉRIOS LABORATORIAIS PARA O PRÉ-DIABETES E O *DIABETES MELLITUS*

No teste de glicemia plasmática em jejum o paciente deve estar há 8 horas antes do exame, que é feito através da coleta de sangue, em jejum completo. No Teste oral de tolerância à glicose (TTGO) o paciente ingere cerca de 75g de glicose e a glicemia em jejum é medida 2 horas depois (Pires et al., 2024).

A hemoglobina glicada(HbA1c) se refere à glicemia média no decorrer de dois a três meses anteriores ao exame, o mesmo deve ser realizado com frequência durante o tratamento de pacientes com diabetes mellitus. Este exame é feito através da coleta de sangue em jejum. Recomenda-se como meta para esta parcela da população, uma HbA1c < 7% se alcançada sem risco de hipoglicemia (Comitê de Prática Profissional da ADA, 2024). No Quadro 1, abaixo, seguem os critérios para o diagnóstico de DM.

Quadro 1. Exames laboratoriais para diagnóstico de diabetes *mellitus*.

Crítérios	Normal	Pré-diabetes	DM
Glicemia de jejum (mg/dl)	< 100	100-125	≥ 126
Glicemia ao acaso (mg/dl) + sintomas	-		≥ 200
Glicemia de 1 hora no TTGO (mg/dl)	< 155	155-208	≥ 209
Glicemia de 2 horas no TTGO (mg/dl)	< 140	140-199	≥ 200
HbA1c(%)	< 5,7	5,7-6,4	$\geq 6,5$

Fonte: Sociedade Brasileira de Diabetes, Diretriz 2024.

Para que o diagnóstico de diabetes seja confirmado, faz-se necessário a adesão de pelo menos dois critérios acima mencionados para mitigar a ocorrência de erros (Nyenwe *et al.*, 2013).

2.3 RETINOPATIA DIABÉTICA

Sendo uma das complicações microvasculares da DM, a retinopatia diabética afeta a vasculatura ocular e é considerada a principal causa de cegueira total ou parcial em indivíduos de idade produtiva (Carneiro *et al.*, 2024, Chandhakanond; Aimmanee, 2025). Cerca de 25% dos pacientes com DM são acometidos com algum grau de DR (Ruiz-Urbaz, 2024). A retinopatia diabética se apresenta de duas formas: a retinopatia diabética não proliferativa (NPDR) e a retinopatia diabética proliferativa (PDR).

A NPDR ainda pode ser classificada em três estágios: leve, moderado e grave. No primeiro, há presença apenas de alguns microaneurismas, evidenciando o início desta complicação. No estágio moderado, a principal característica é a presença de microaneurismas concomitantemente a manifestações como hemorragias pontuais, exsudatos duros ou manchas algodinosas. Já no estágio grave ocorrem diversas hemorragias intrarretinianas, formação de contos venosas definidas associadas a várias anormalidades intrarretinianas (Wong *et al.*, 2018).

A RDP é resultado da isquemia extensa do fechamento capilar, marcada pela eclosão de novos vasos sanguíneos, conceituada como neovascularização (Wong *et al.*, 2018).

Geralmente, os pacientes não manifestam sintomas clínicos até a instalação do quadro de RDP (Fernandes *et al.*, 2022). Sintomas como visão borrada, pontos negros ou luzes brilhantes no campo de visão, perda de visão súbita aguda e indolor são comuns neste estágio da RD devido à hemorragia vítrea ou deslocamento tradicional da retina (Mehta, 2024).

Os fatores de risco para a RD podem ser divididos em modificáveis e não modificáveis. Os modificáveis são de HbA1c, que com a diminuição de apenas 1% de sua porcentagem impacta na redução de 40% do surgimento da RD; a pressão arterial sistólica, que se diminuída a cada 10 mmHg reflete na diminuição de 35 % de RD; a hiperlipidemia; e o IMC uma vez que o aumento da relação cintura-quadril, o IMC >31 kg m² para homens e >32 kg m² para mulheres foram ligados ao risco de RD. Já os fatores não modificáveis são a puberdade e a gravidez, que pode aumentar o risco de progressão da RD em até 3 vezes (Ting, 2016).

Esta complicação microvascular do diabetes mellitus, pode ocasionar estresse oxidativo, provindo da ativação de células gliais e apoptose dos neurônios. Este cenário desestrutura as células retinianas. É sabido que a neurodegeneração da retina promove, precocemente, as desregulações microvasculares apresentadas na RD (Shamsul *et al.*, 2013).

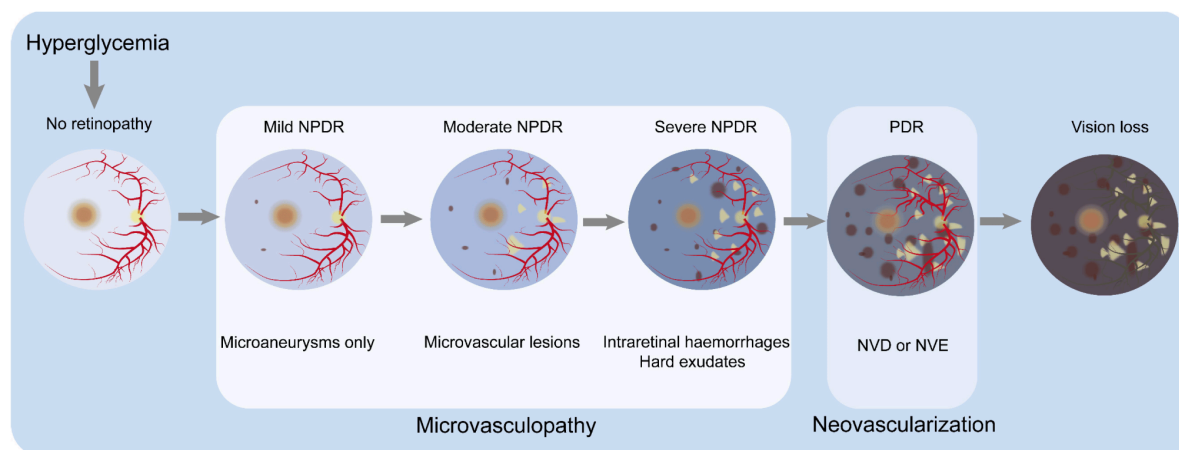
A hiperglicemia é um fator de risco de maior associação nas complicações do DM. Sendo sabido que as célula nervosas, retinais e renais não necessitam de insulina para a passagem de glicose para o meio intracelular, mesmo no cenário de deficiência de insulina, a exposição à hiperglicemia resulta em desordens metabólicas intracelulares e consequente aumento de complicações microvasculares como a retinopatia diabética (Comitê de Prática Profissional da ADA, 2024).

O diagnóstico e tratamento da RD pode ser realizado através dos seguintes exames: fundoscopia para a confirmação do diagnóstico, retinografia colorida para classificação do estágio da RD, angiofluoresceinografia para observar a expansão da RD e a tomografia de coerência óptica para avaliar o edema macular diabético e a resposta a tratamento. A retinografia midriática é considerada o exame padrão-ouro para o diagnóstico de RD visto que, geralmente, apresenta imagens de fundo de olho com alta resolução e nitidez (Carneiro *et al.*, 2024). Visando uma detecção precoce desta complicação, os pacientes com diabetes mellitus devem fazer exames oftalmológicos anualmente (Mehta, 2024).

Os exsudatos são pequenas lesões que normalmente são localizadas perto da área de vazamento vascular, já as hemorragias se diversificam em pequenos microaneurismas e hemorragias maiores geralmente vistas ao longo dos vasos da retina, podendo também está

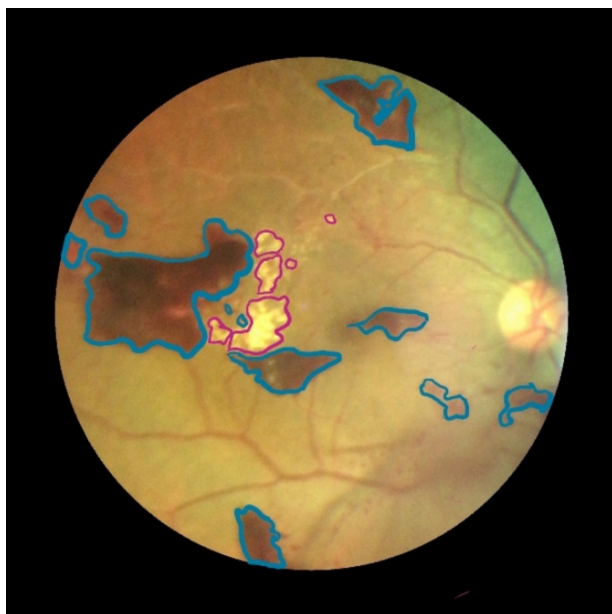
presente na na mácula ou na retina periférica. Estes elementos quando visualizados nas imagens, são os primeiros indícios de RD (Chandhakanond; Aimmanee, 2025).

Figura 1. Desenvolvimento dos estágios da retinopatia diabética mediado pela hiperglicemia



Fonte: (Yang; Yu; Um, 2024)

Figura 2. Imagem de fundo ocular com presença de retinopatia diabética



Fonte: (Chandhakanond; Aimmanee, 2025)

2.4 FISIOPATOLOGIA DA RETINOPATIA DIABÉTICA

A origem da RD é ligada à hiperglicemia, que abarca aspectos como fatores genéticos e epigenéticos, radicais livres, produtos finais de glicosilação avançada, fatores inflamatórios

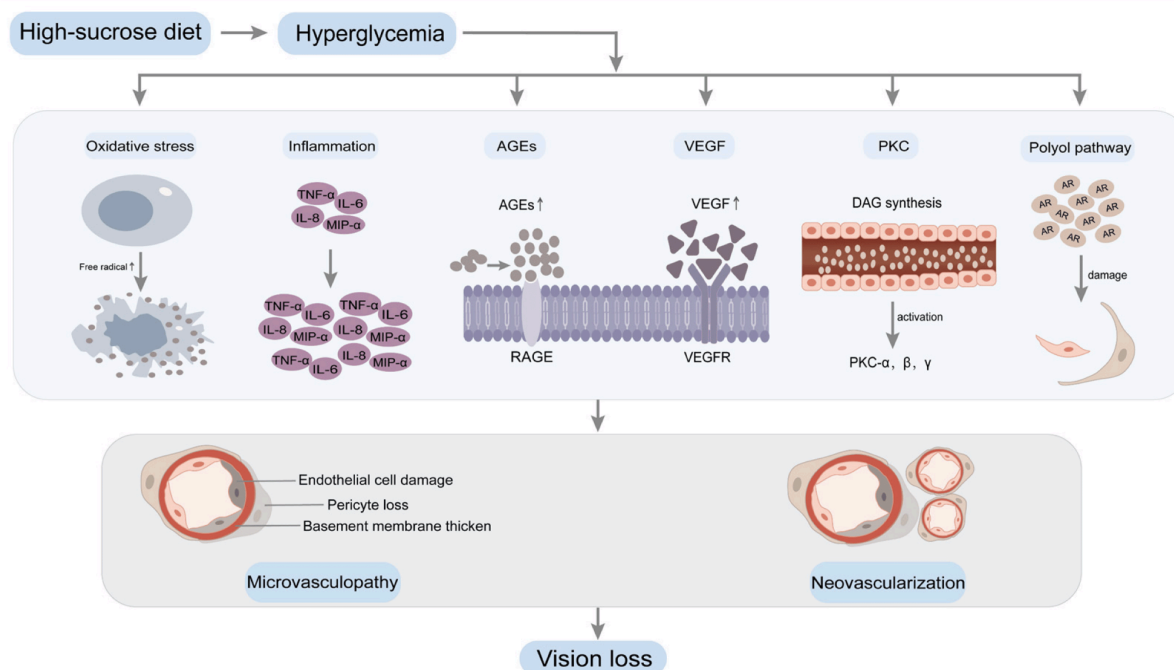
e fator de crescimento endotelial (VEGF) que é um glicoproteína atuante no crescimento vascular regulando o vazamento vascular da retina e a angiogênese (Perisset, Potilinski, Gallo, 2023).

O estímulo de algumas vias celulares intermediadas pela hiperglicemia detém um papel de destaque na patogênese da RD. Ativação da proteína quinase C (PKC), a ativação da via poliol, a formação de produtos finais de glicação avançada são as principais vias intermediadas pela hiperglicemia. Ademais os receptores VEGF são fatores pró-inflamatórios de destaque na patogênese da RD, juntamente com as citocinas pró inflamatórias como as interleucinas 6 e 8 (IL-6, IL-8) e o fator de necrose tumoral alfa (TNF- α) que também promovem a patogênese da RD (Rangasamy- McGuire- Das, 2012; Ahsan, 2015).

Todos os eventos anteriormente citados causam apoptose das células capilares da retina que culmina na neovascularização. Por conseguinte, pode ocorrer o deslocamento tradicional da retina e consequente perda total da visão (Yang; Yu; Um, 2024). A nível celular, a partir do surgimento da RD, a barreira hemato-retiniana sofre diversos danos. Isto se dá pela perda de pericitos, apoptose de células endoteliais e espessamento da membrana basal (Perisset; Potilinski; Gallo, 2023).

Esta complicação microvascular da diabetes *mellitus*, também pode ocasionar estresse oxidativo, provindo da ativação de células gliais e apoptose dos neurônios. Este cenário destrutura as células retinianas. É sabido que a neurodegeneração da retina promove, precocemente, as desregulações microvasculares apresentadas na RD (Shamsul *et al.*, 2013).

Figura 3. Vias celulares intermediadas pela hiperglicemia no desenvolvimento a retinopatia diabética



Fonte: (Yang; YU; Um, 2024)

2.5 IMPACTO DA DIETA NA RETINOPATIA DIABÉTICA

A má alimentação se conceitua como um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento de várias doenças a nível mundial (Bortolini *et al.*, 2020). O teor de proteína deve ser cuidadosamente manipulado levando em consideração o seu poder de influência sobre a retina e rins, uma vez que, uma dieta com baixo teor de proteínas também pode expressar benefícios do quadro clínico desta complicação (Arimura *et al.*, 2018).

No estudo de Arimura *et al.* (2018), a proporção de proteína e carboidrato em uma dieta influenciou as manifestações retinianas em camundongos controle e diabéticos, como espessura retiniana e expressão gênica.

O aumento da ingestão de peixes pode estar relacionado com a baixa probabilidade de surgimento da RD em estágio grave em indivíduos com DM, além de promover um calibre vascular retiniano mais amplo em indivíduos sem retinopatia diabética (Chua *et al.*, 2018).

A ingestão diminuída de alimentos que contém gordura total e saturada e alimentos processados em sua composição aliada a um maior consumo de fibras, grãos integrais, frutas e vegetais auxiliam no controle e estabilidade dos níveis séricos de glicemia de pacientes com DM (Nyenwe *et al.*, 2011).

Há indicativos de que a promoção da diversidade e abundância de microrganismos produtores de ácidos graxos de cadeia curta (AACG) pela fibra alimentar pode ser o causador da melhoria na porcentagem da hemoglobina glicada em pacientes com diabetes *mellitus* (Ojo, 2021).

Salas-Salvadó *et al.*, (2016), em estudo prospectivo publicado no *JAMA Ophthalmology*, investigaram o efeito da ingestão de ácidos graxos ômega-3 de cadeia longa (LC ω 3PUFA) sobre a incidência de RD ameaçadora à visão em pacientes com diabetes tipo 2. A pesquisa, baseada em uma coorte espanhola, concluiu que o consumo mínimo de 500 mg/dia desses ácidos graxos — valor facilmente alcançado com duas porções semanais de peixe oleoso — esteve associado a uma redução de 48% no risco de RD com perda visual. Tais efeitos são atribuídos às propriedades anti-inflamatórias e protetoras da membrana celular promovidas pelos ômega-3, que atuam diretamente sobre a integridade da retina.

Além disso, recomendações nutricionais para o controle do diabetes enfatizam a importância de consumir carboidratos complexos provenientes de frutas, vegetais e grãos integrais, bem como a ingestão adequada de fibras solúveis e insolúveis, as quais auxiliam no controle glicêmico pós-prandial e reduzem o risco de hiperglicemia crônica — fator central na fisiopatologia da RD (SVEM, 2012).

O uso de alimentos fontes de gorduras monoinsaturadas, como azeite de oliva, nozes e abacate, também tem sido associado a melhorias no perfil lipídico, contribuindo para a redução de riscos microvasculares. Adicionalmente, estilos de vida que incluem alimentação equilibrada, cessação do tabagismo e adesão ao tratamento medicamentoso estão associados à redução da incidência de complicações crônicas do diabetes. Um estudo recente publicado pela Universidade Nacional de Loja (2025), com pacientes diabéticos tipo 2, identificou que 62% dos participantes com estilo de vida saudável apresentaram menor prevalência de complicações como a retinopatia. Estes dados reforçam a relevância da dieta como parte integrante de uma abordagem multifatorial para o controle da doença.

3 METODOLOGIA

O trabalho em questão trata-se de uma revisão integrativa da literatura, que se define como um levantamento dos estudos mais recentes publicados na literatura, tendo como foco principal o proveito dos resultados obtidos nas pesquisas em benefício e aprimoramento da prática do assunto abordado. Tal categoria de estudo se subdivide em 6 etapas, são elas: Elaboração da pergunta norteadora; Busca na literatura; Coleta de dados; Análise crítica dos estudos incluídos; Discussão dos resultados e Apresentação da revisão integrativa (Souza; Silva; Carvalho, 2010).

3.1 IDENTIFICAÇÃO DO TEMA E SELEÇÃO DA HIPÓTESE

O Sistema PICO se configura como uma linha lógica da escolha da pergunta norteadora. Neste termo, o P se refere à paciente/população, I à intervenção, C à comparação e o O à desfechos (Roever *et al.*, 2021).

Na presente revisão, P refere-se aos indivíduos com DM 1 e 2, I refere-se à alimentação balanceada e O à progressão da retinopatia diabética.

Por fim, a formulação da pergunta norteadora foi pautada em: “Em indivíduos com diabetes mellitus do tipo 1 e 2, a adoção de uma alimentação balanceada retarda a evolução da retinopatia diabética?”

3.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO DE ARTIGOS

Durante esta etapa, os critérios de inclusão e exclusão dos artigos são indicadores de confiabilidade e fidedignidade, precisando garantir a representatividade das amostras de estudos obtidas (Souza; Silva; Carvalho, 2010).

A priori, os Descritores em Saúde foram determinados pelo site da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) sendo eles: “Retinopatia diabética (sem termo alternativo)”, “Diabetes mellitus/ Diabete melito” e “Dieta/Alimentação”. Em seguida, a BVS foi escolhida como base de dados para a visualização das publicações.

Como critérios de inclusão, foram selecionados quesitos de recorte temporal de 5 anos, ou seja, do ano de 2020 até o ano de 2025; idioma inglês e português; e disponibilidade de acesso gratuito ao texto completo.

Após os critérios estabelecidos para o delineamento do presente trabalho, uma tabela no programa Excel foi implementada para o gerenciamento da leitura dos títulos e resumos dos estudos. Nela se detém dados como o nome do artigo, link de acesso, coluna com sim , para inclusão na etapa de leitura de texto completo e uma coluna de não para exclusão de tal etapa. Se o artigo for selecionado após a leitura prévia, é sinalizado com um X na coluna nomeada “sim”, os excluídos são sinalizados também com um X na coluna nomeada “não”.

3.3 CATEGORIZAÇÃO DOS ESTUDOS

Para a mitigação da ocorrência de erros na transcrição das informações, esta etapa solicita o implemento de um instrumento de coleta de dados, visando que só aqueles de maior relevância sejam selecionados. Elementos como identificação de autores, metodologia, amostragem, variáveis, vieses, limitações devem compor tal instrumento (Souza; Silva; Carvalho, 2010).

Desse modo, o instrumento de coleta de dados validado por Ursi no ano de 2005, foi escolhido e adaptado para a construção do presente trabalho. O documento segue no Anexo A.

3.4 AVALIAÇÃO DOS ESTUDOS INCLUÍDOS

Nesta etapa, é necessária uma análise criteriosa e organizada dos trabalhos escolhidos com o objetivo de mensurar e ressaltar suas principais contribuições e metodologias empregadas na obtenção de seus resultados. Deste modo, hodiernamente, é utilizada uma sistemática de hierarquia para catalogar todos os estudos publicados conceituada em Prática Baseada em Evidências (Souza; Silva; Carvalho, 2010).

Assim, o sistema proposto pela *Oxford Centre Evidence-Based Medicine*, de 2009, foi utilizado no presente trabalho para instaurar o nível de evidência dos estudos incluídos na amostra final. Segue os critérios de classificação no Quadro 2.

Quadro 2 - Níveis de evidência por tipo de estudo.

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

Fonte: *Oxford Centre Evidence-Based Medicine* (2009). Traduzido por: Karlla *et al.*, (2015)

Legenda: *NE- Nível de evidência

3.5 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Nesta fase, por meio da síntese dos resultados obtidos, os dados dos estudos do referencial teórico são comparados e interpretados. Vale salientar que é necessário o

reconhecimento de implicações e vieses dos trabalhos pelo pesquisador, evidenciando, se necessário, a construção de estudos futuros (Souza; Silva; Carvalho, 2010).

Desta forma a interpretação dos achados desta revisão integrativa foi desenvolvida primeiramente por uma investigação crítica dos temas que coincidiram com os objetivos do presente estudo. Em seguida, foram evidenciados e sintetizados todos os achados científicos da relação entre o impacto da alimentação no quadro clínico da retinopatia diabética, salientando seus pontos fortes, limitações e vieses.

3.6 APRESENTAÇÃO DA REVISÃO

Esta etapa deve ser desenvolvida com clareza tendo em vista a possibilidade da análise crítica dos resultados ao leitor demonstrando considerações sobre aspectos como coleta de dados, análise e discussão de dados (Souza; Silva; Carvalho, 2010).

De antemão, os estudos da revisão integrativa devem ser divididos e classificados para auxiliar no processo de análise, tomando como ponto de partida para a categorização dos mesmos particularidades como o tipo de incidência, a cronologia e características da amostra. Em seguida, ocorre a coleta de dados por meio de um instrumento que reúna e organize os achados relevantes do estudo. Por fim, é necessário a conversão dos achados em forma visual, seja ela tabelas, gráficos ou quadros (Souza; Silva; Carvalho, 2010).

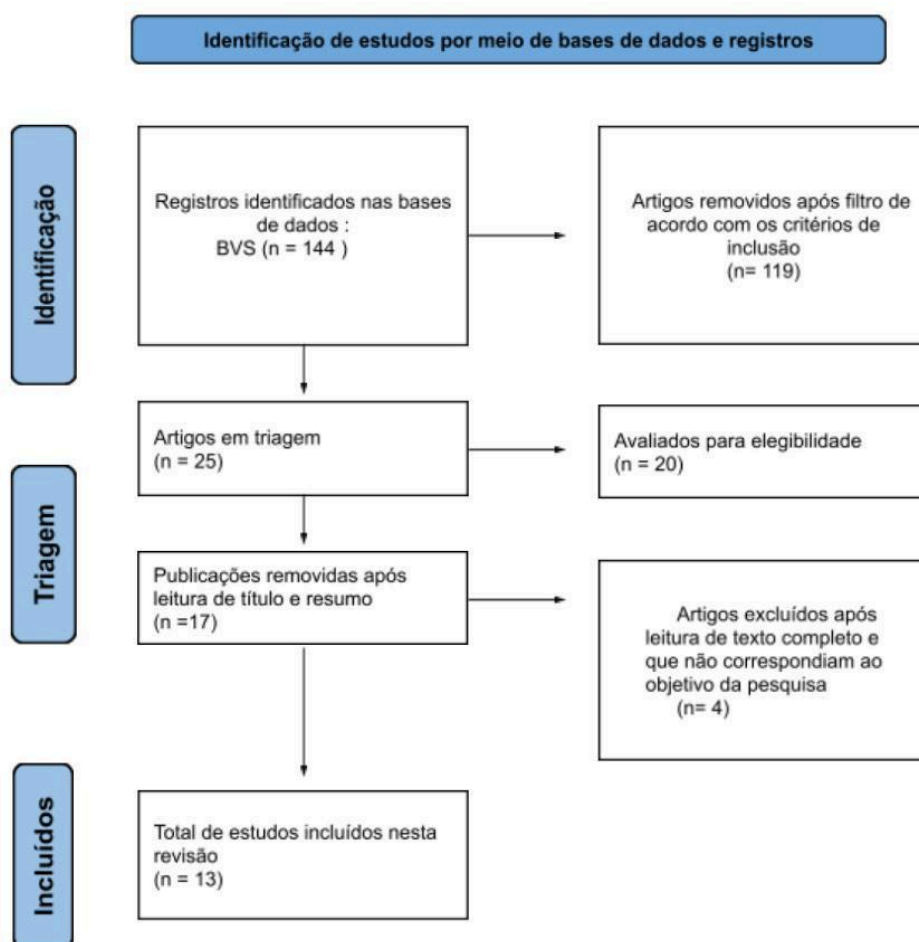
Primeiramente, o diagrama PRISMA (2020), foi escolhido e adaptado para a representação do fluxograma de inclusão e exclusão dos artigos. Em seguida, após a coleta de dados através do instrumento de URSI (2005) adaptado, as principais informações foram salientadas e comentadas no tópico de discussões. Posteriormente, os artigos foram sintetizados em forma visual numa tabela com título, autor, ano de publicação, nível de evidência, objetivos, metodologia e resultados.

Por fim, a revisão foi concluída com a ressalva das descobertas mais significativas no tocante à influência da dieta na progressão do quadro clínico da retinopatia diabética.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o uso dos descritores em saúde estabelecidos, foram cruzadas na aba de busca avançada da base de dados Biblioteca Virtual em Saúde os seguintes termos: diabetes x retinopatia diabética x alimentação, resultando em 144 artigos. Após a aplicação do filtro de recorte temporal de 5 anos, ou seja, estudos publicados do ano de 2020 até 2025, foram obtidos 17 trabalhos. Em seguida, foi realizada a leitura dos títulos e resumos deste montante para identificação da associação dos aspectos que se interligam com o objetivo do presente trabalho. Por fim, foram selecionados 13 artigos para compor a revisão de literatura.

Figura 4 - Fluxograma do processo de seleção da amostra.



Fonte: Modelo adaptado PRISMA (2020)

Todos os artigos encontrados tinham como idioma o inglês e foram publicados em revistas e jornais internacionais entre eles está a *Nutrients*, o *Journal o Diabete Research*, o *BMJ Case Reports*, o *Indian Journal of Ophthalmology*, o *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *Scientific reports*, *BMC Ophthalmology* e o *European Journal of Medical Research*.

As temáticas abordadas pelos trabalhos incluídos foram: a relação entre dieta e retinopatia diabética (Quadro 3), o consumo alimentar e nutrientes no quadro clínico da retinopatia diabética (Quadro 4) e o efeito antioxidante dos componentes dietéticos na retinopatia diabética (Quadro 5).

Ao que se relaciona a dieta, o consumo aumentado de gordura saturada é interligado ao risco de desenvolvimento da RD no indivíduo com diabetes mellitus, evidenciando a importância do manejo dietético no percurso deste infortúnio (Wu *et al.*, 2024). Comparada aos tratamentos médicos, esta estratégia dietoterápica é mais simples e econômica aumentando as chances de adesão ao tratamento pelo paciente (Yang; Yu; Um 2024). Todavia, escassos estudos da literatura abordam a relação entre o impacto das dietas na RD (Wu *et al.*, 2024).

O estudo de Wu *et al.* (2024), demonstrou que indivíduos com um padrão alimentar de alta ingestão de proteína animal como carnes vermelha ou branca, peixes, carnes gordurosas, defumadas, processadas e frutos do mar e com padrão alimentar de consumo de processados caracterizado por produtos com glúten, molhos, espessantes, soja processada, alimentos fritos, enlatados, fermentados, refeições externas e produtos de soja, o risco de RD associado a hemoglobina glicada elevada foi maior do que aqueles com padrão alimentar com reduzido consumo de proteína animal e alimentos processados associado a alta ingestão de alimentos vegetais. Todavia este estudo não foi capaz de apartar os efeitos da proteína animal e diferentes fontes alimentares com base no padrão alimentar.

Ainda no estudo realizado por Wu *et al.* (2024), os pacientes com duração de diabetes entre 15 e 30 anos obtiveram risco crescente de RD quando comparados aqueles que tinham a doença a menos de 15 anos. Este resultado, reforça que a extensão do DM também é um fator de risco na progressão e ocorrência da RD. Os resultados também demonstraram que um status glicêmico mais baixo em conjunto com padrões alimentares não saudáveis podem elevar o risco de RD na população estudada. Entretanto, um pequeno número de biomarcadores avaliados em curto espaço de tempo e o pequeno tamanho da amostra se mostraram como limitações neste trabalho. Vale salientar, também, um ponto forte

evidenciam no artigo que foi o uso FFQ validado para definição dos padrões alimentares o que melhor reproduz as inter-relações alimentares e seus impactos.

A estratégia da dieta mediterrânea é mencionada na revisão de Yang, Yu e An (2024) como uma terapia promissora para reduzir a morbidade da RD e prevenir a perda de visão, segundo os estudos incluídos. Este estudo também demonstrou o impacto e diversos componentes dietéticos no retrato da progressão da RD, tais como as frutas e vegetais por promover o controle da glicemia e atenuar a inflamação; peixes por ser uma ótima fonte de ácidos graxos poli-insaturados ômega-3; administração a vitamina A e seu poder contra danificações retinianas; Vitamina B3 na sua forma de niacinamida por auxiliar no reparo do DNA e aliviar a neurodegeneração a retina; Vitamina D com suas propriedades antioxidantes, antiinflamatórias, de redução da glicose, antiangiogênese e de neuroproteção; Vitamina E por prevenir a prevenir a peroxidação lipídica, melhorar o estresse oxidativo e mitigar a gravidade a complicações do diabetes; flavonóides que podem aliviar a glicemia, regular o metabolismo de carboidratos e gorduras retardar a perda visual na RD e a fibra alimentar que reduz a probabilidade do RD.

A população do estudo de Kadri *et al.* (2021), caracterizada por indígenas que vivem na faixa costeira do sul da Índia, possui hábitos alimentares baseados no consumo de peixe e arroz parboilizado. Tomando como base essas características, 261 pacientes com idade maior ou igual a 30 anos e com duração de pelo menos um ano do diabete mellitus foram recrutados para o estudo da associação este componentes dietéticos com a RD.

Como principais achados, Kadri *et al.* (2021), foram que o consumo de peixes gordurosos como cavala, sardinha, peixe corvina e peixe prateado e a suplementação de uma preparação de antioxidantes de β -caroteno, cobre, manganês, selênio, zinco, vitamina C, vitamina E e luteína impactaram na diminuição do risco de RD evidenciando um efeito protetor da retina nesta complicação. Visto que 67% dos participantes do estudo consumiram arroz parboilizado sem se atentar às quantidades, esta parcela da população não tem ideia da quantidade de calorias que consome. Este cenário é prejudicial para os diabético, culminando no aumento do risco de surgimento e progressão da RD. Entretanto, o pequeno tamanho da amostra, viés de memória no consumo alimentar, atividade física e IMC podem ser fatores de confusão que limitam o estudo. Sem contar na abrangência o padrões alimentares mundiais, limitando a aplicabilidade destes resultados apenas em locais com hábitos alimentares semelhantes.

A vitamina A, composto lipossolúvel, é essencial na imunidade e nos processos visuais, a mesma compõe o pigmento fotossensível a luz chamado rodopsina. A vitamina B1

tem o potencial de proteger o endotélio vascular dos produtos finais de glicação avançada. O déficit de vitamina D prejudica a sensibilidade à insulina aumentando os riscos de progressão da DM. A queda dos níveis séricos de zinco têm forte ligação com a duração do DM e elevação na porcentagem de HbA1c (Bryl *et al.*, 2022).

A revisão de Bryl *et al.* (2022), destaca a relevância de padrões alimentares saudáveis, com ênfase no consumo de frutas, vegetais, fibras alimentares e alimentos com baixo índice glicêmico, os quais contribuem para o controle glicêmico e a redução do estresse oxidativo — mecanismos fisiopatológicos implicados na gênese e progressão da RD. Ademais, são abordadas intervenções relacionadas ao estilo de vida, como a prática regular de atividade física e a cessação do tabagismo, reconhecidas por seu papel na melhora da sensibilidade à insulina e na modulação da inflamação sistêmica, fatores diretamente relacionados à saúde ocular em indivíduos com diabetes.

Os estudos acima foram resumidos em forma visual no Quadro 3 que segue abaixo.

Quadro 3. Resultado dos estudos que discutem a relação entre dieta e retinopatia diabética.

Título	Efeito da dieta rica em sacarose na ocorrência e progressão da retinopatia diabética e estratégias de modificação alimentar	Associações alimentares com retinopatia diabética um estudo de coorte	O efeito da dieta e do estilo de vida no curso da retinopatia diabética - uma revisão de literatura	Inter-relações entre padrões alimentares e biomarcadores relacionados ao controle glicêmico no risco de retinopatia no diabetes tipo 2
Autor e Ano	Yang; Yu; Um, 2024	Kadri <i>et al.</i> , 2021	Bryl <i>et al.</i> , 2022	Wu <i>et al.</i> , 2024,
Nível de Evidência (NE)	5	2B	5	2B
Objetivos	Discutir os fatores de risco, processos fisiopatológicos e mecanismos moleculares associados ao RD causadas por dietas ricas em sacarose (HSD)	Avaliar o papel dos fatores dietéticos no desenvolvimento da RD em diabéticos	Discutir as possíveis modificações na dieta e o efeito do estilo de vida no desenvolvimento e curso da RD.	Investigar as inter-relações entre padrões alimentares e biomarcadores relacionados ao controle glicêmico e sua associação com o risco de RD no DM2.
Metodologia	Fatores de risco para RD, fisiopatologia, mecanismos moleculares, do desenvolvimento do RD por HSD, estratégias de modificação dietética, recomendações, dieta mediterrânea	Estudo de coorte com amostras por conveniência de 261 pacientes com 30 anos ou mais e diagnóstico de DM 1 ano antes do estudo. Recordatório de 24h. Triagem de 58 nutrientes como macro-dietéticos, ácidos graxos alimentares	Revisão de literatura narrativa, hemoglobina glicada e memória metabólica, PA, Lipídios, Obesidade, Estimulantes, Atividade física, dieta e RD, Vit A, B C, D, E, Zinco , estresse oxidativo e suplementação antioxidante	Estudo transversal, com participantes da intervenção BP4DM, amostra de 1250 indivíduos com DM2 e hipertensos. Coorte dividida em grupo intervenção, e grupo controle. Coleta de sangue em jejum para análise laboratorial. QFASV.
Resultados	Adoção de uma dieta balanceada com baixo teor de açúcar complementa as intervenções farmacológicas, juntamente com a inclusão de atividade física no dia a dia.	O risco aumentado de RD está associado à maior duração da RD, homens, consumo de antioxidantes e consumo de arroz. Os que consumiram antioxidantes apresentaram menor risco de RD grave. O consumo de peixe foi associado a formas menos graves de RD e a um efeito protetor no olho.	A prevenção da RD deve envolver o controle adequado da glicemia, do lipidograma e da pressão arterial, que pode ser obtido por tratamento farmacológico, promoção de estilo de vida e hábitos alimentares saudáveis.	Aqueles com RD tinham PA maior. Risco aumentado de DR naqueles com HbA1c alta. Alta ingestão de PTN animal e padrões alimentares processados. HbA1c $\geq 8,5$ foi correlacionada com o risco de RD naqueles com baixa

				ingestão de vegetais.
--	--	--	--	--------------------------

Sendo o chá uma das bebidas mais consumidas no mundo, mesmo que sua relação com a RD não seja amplamente esclarecida, o mesmo contribui de forma benéfica no quadro de diabetes mellitus. A comunidade de Weitang na cidade de Suzhou, têm reconhecimento pela cultura e produção de chá verde Biluochun (Xu *et al.*, 2020).

Tendo em vista este traço cultural, uma pesquisa transversal de Xu *et al.* (2020), levantou dados sobre a associação do chá com a RD nesta comunidade. Os resultados demonstraram que a ocorrência de RD foi mais notória nos não consumidores de chá verde do que nos consumidores, mitigando, anualmente, em 3% o risco de desenvolverem esta complicação na população de idosos.

De forma genérica, o chá pode barrar os aspectos que favorecem a instalação da retinopatia diabética. Entretanto, é discutido neste trabalho que o efeito protetor deste componente dietético na RD supostamente se dá pelo seu consumo a longo prazo, cerca de 20 anos ou mais de ingestão (Xu *et al.*, 2020). Estes resultados são praticamente inviáveis de aplicabilidade na maior parte da população mundial, tendo em vista o tempo necessário para que o efeito benéfico do hábito alimentar seja consolidado.

No estudo de Sasaki *et al.* (2023), o resultado de uma das análises estatísticas empregadas, demonstrou que os quartis mais altos, 3 e 4 respectivamente, e a ingestão total de gorduras e de ácidos graxos saturados (SFA) estão correlacionadas com o DR. A ingestão de gordura total, SFA, PUFA E n 6-PUFA foi maior em pacientes com RD do que naqueles sem RD, sendo de 22,0% de ingestão de gordura total e 7,3% de SFA. Mesmo em indivíduos que possuem controle regular do diabetes mellitus, o consumo de SFA tende a se relacionar com o aumento da probabilidade de desenvolver RD. Entretanto, é suposto por diversos autores que os danos causados pela hiperglicemia têm possíveis chances de mascarar ou atenuar a influência da ingestão de ácidos graxos na DM descompensada (Sasaki *et al.*, 2023).

A nutrição exerce extrema importância na estabilização e prevenção de doenças oculares (Sasaki *et al.*, 2023). Segundo Sasaki *et al.* (2023), a ingestão de PUFA ômega-3 tem sido observada como um fator benéfico em complicações associadas ao diabetes. Todavia, não houve uma associação relativamente significativa entre a ingestão de PUFA e a ocorrência da RD mencionadas em seu trabalho. Tais achados sugerem que a alta ingestão de gordura pode afetar a ocorrência de RD mesmo em indivíduos em que a ingestão total de gordura

é menor em comparação a população ocidental mais suscetíveis a desenvolver diabetes (Sasaki *et al.*, 2023).

Na pesquisa transversal de Zang *et al.* (2022), realizada com civis dos EUA recrutados da base de dados do NHANES durante o período de 2003 a 2018, os resultados demonstraram que a ingestão de fibras dietéticas auxilia na mitigação da ocorrência e progressão da RD. O consumo de ácidos graxos saturados butanoicos e octanoicos também possuem esta propriedade (Zhang *et al.*, 2022).

Ainda no estudo de Zhang *et al.* (2022), foi obtido um desfecho relacionado negativamente com o risco de aflição ocular ou retinopatia associado ao consumo de vitamina A, α -caroteno, folato, magnésio, cobre e cafeína. Entretanto, um achado positivo entre a relação da ingestão de colesterol como ácidos graxos monoinsaturados e hexadecenóicos e a ocorrência de aflição ocular ou retinopatia foi observado. Apesar das limitações de relacionados aos dados dietéticos lembrados obtidos através dos recordatórios alimentares de 24 horas poderem não imitar com precisão a dieta consumo ao longo do percurso de desenvolvimento da doença, o trabalho apresenta uma amostra de grande tamanho, conceituada em 4595 participantes, a avaliação dos nutrientes dietéticos foi bem delimitada abrangendo 58 nutrientes de quatro tipos, entre vitaminas, ácidos graxos alimentares, macro-dietéticos e oligoelementos alimentares. Ainda é possível citar que o NHANES é um excelente representante da população estadunidense, demonstrando forte aplicabilidade deste estudo para esta parcela da sociedade.

Os estudos acima foram resumidos em forma visual no Quadro 4 que segue abaixo.

Quadro 4. Resultados dos estudos que discutem sobre consumo alimentar e nutrientes no quadro clínico da retinopatia diabética.

Título	O consumo de chá a longo prazo está associado à redução do risco de retinopatia diabética: uma pesquisa transversal entre idosos chineses de comunidades rurais	Associações entre ingestão de ácidos graxos e retinopatia diabética em uma população japonesa	Certos nutrientes dietéticos reduzem o risco de doenças oculares/retinopatia em indivíduos com diabetes: Pesquisa Nacional de Exame de Saúde e Nutrição, 2003-2018.
Autor e Ano	Xu <i>et al.</i> , 2020	Sasaki <i>et al.</i> , 2023	Zhang <i>et al.</i> , 2022
NE	3B	3B	3 B
Objetivos	Investigar a associação entre o consumo de chá e RD. Estimar os padrões, preditores e carga de resultados de saúde entre idosos da China.	Examinar a associação transversal entre a ingestão de ácidos graxos e a prevalência de RD em uma população chinesa	Uso da população de NHANES, um banco de dados público, para verificar a correlação entre os nutrientes dietéticos e a retinopatia em indivíduos com DM.
Metodologia	Estudo transversal seleção de amostra por conveniência divididos em grupo com RD e grupo sem RD. Idosos. Exames de imagem de fundo da retina. Questionário adaptado para mensurar o consumo de chá	Estudo transversal, amostra por conveniência, fotografias de fundo de ambos os olhos, coleta de sangue de jejum, PA, avaliação dietética FFQ com recorte temporal do ano anterior ao estudo. Grupo DM e grupo RD.	Pesquisa transversal, dados do NHANES 2003- 2018. Grupos “com e sem aflição ocular ou RD auto relatada”. Um questionário de 24h presencial e um por telefone. Triagem de 58 nutrientes como macro-dietéticos, ácidos graxos, vitaminas, e oligoelementos.
Resultados	Comparado com os não bebedores de chá, a prevalência de RD foi maior no grupo de consumo de chá de curto prazo e menor no de longo prazo. A RD entre os consumidores de chá verde foi de 7,74%, o que foi menor do que 9,52% entre os não consumidores de chá verde	Maior ingestão de gordura e SFA foram positivamente associados à RD. Pacientes com DM controlado, uma ingestão aumentada de SFA tendeu a ser associada a uma maior probabilidade de desenvolver RD .	A ingestão de ácidos graxos monoinsaturados hexadecenoicos aumenta o risco de aflição ocular/ retinopatia, Fibras, ácidos graxos saturados butanoicos, octanoicos e de vitamina A, α -caroteno equivalente de folato dietético reduzem o risco de aflição ocular/retinopatia

A dieta cetogênica, rica em gordura, adequada em proteína e pobre em carboidratos, diminui os níveis de hemoglobina glicosilada (HbA1c), postergando as complicações da DM. Este cenário ocorre, principalmente, pela movimentação dos corpos cetônicos, que se eleva devido à cetogênese (Chandrasekaran; Rani, 2020).

Em um relato de caso mencionado por Chandrasekaran, Rani, (2020), uma mulher de 40 anos, que pesava cerca de 100 kg e com diagnóstico prévio de PDR, obteve um quadro de reversão do DM e resolução espontânea do deslocamento de retina tradicional diabético (TDR) após 6 meses de implementação da dieta cetogênica à base de óleo de coco não processado e sob monitoramento médico. Acredita-se que a estabilidade do quadro clínico da paciente em questão se deu pela adesão à dieta cetogênica, a presença de fitocompostos no óleo de coco não processado e à perda de peso.

Não obstante, é necessário lembrar que a diminuição dos níveis de açúcares no consumo dietético, não desconsidera o uso de medicamentos antidiabéticos, tendo em vista a probabilidade de hipoglicemia (Chandrasekaran; Rani, 2020).

Nos achados desta revisão integrativa também foi observado que os modelos animais são utilizados no esclarecimento da origem e patogênese de distúrbios metabólicos há alguns anos afim de imitar a resposta do organismo humano. Levando em consideração o seu atributo de responder semelhantemente aos humanos de padrões alimentares não saudáveis, Preguiça *et al.*, (2020) aborda em seu estudo que um tipo de animal mais robusto como os ratos Wistar, juntamente com a dieta ocidental, são a escolha mais comum para esse tipo de estudo. Dietas ricas em gordura e ricas em açúcares são executadas nos roedores para indução da DM e suas complicações microvasculares (Preguiça *et al.*, 2020).

Mesmo com a grande disseminação destes modelos de estudo para compreensão da etiologia, da progressão da retinopatia diabética e de base para a construção de condutas terapêuticas mais assertivas e eficazes, os roedores nem sempre replicam igualmente a o estágio proliferativo da doença, que possui presença de neovascularização e deslocamento da retina. Os métodos de detecção da doença aplicados, a linhagem e idade dos animais também interferem na fidedignidade dos resultados (Preguiça *et al.*, 2020).

Quadro 4. Resultados dos estudos que discutem sobre consumo alimentar e nutrientes no quadro clínico da retinopatia diabética (continuação).

Título	Reversão do deslocamento tradicional da retina diabético atribuído à dieta cetogênica	Modelos de roedores induzidos por dieta para neuropatia periférica diabética e nefropatia.
Autor e Ano	Chandrasekaran, P.; Rani, K. P., 2020	Preguiça <i>et al.</i> , 2020
NE	2C	5
Objetivos	Apresentação de um caso de reversão do DM e deslocamento de retina tradicional diabético associado em uma mulher que adotou uma dieta rica em óleo de coco para controlar sua obesidade e DM.	Revisitar modelos de roedores induzidos pela dieta, para replicar as características das complicações microvasculares diabéticas.
Metodologia	A paciente adotou uma dieta rica em óleo de coco sob a supervisão de seu médico.	Revisão de literatura
Resultados	Com isso, perdeu mais de 25 kg de peso corporal e obteve bons resultados lipídicos glicêmicos e oculares, resultando na reversão do dm. Redução do edema macular, resolução espontânea do deslocamento tradicional da retina (TRD) no olho esquerdo.	Modelos de roedores induzidos por dieta exibem as principais características de DPN, DR e DN humanos, principalmente quando feitos usando dietas combinadas e na presença de uma STZ de baixa dose.

O OBS é a quantificação da capacidade antioxidante do organismo de um indivíduo, sendo dividido em OBS dietético e OBS de estilo de vida. o primeiro consiste na junção de nutrientes como fibra dietética, caroteno, riboflavina, niacina, vitamina B6, folato total, vitamina B12, C, E, cálcio, magnésio, zinco, cobre selênio, gordura total e ferro. Já o segundo abrange aspectos como o consumo de álcool, tabagismo, IMC e atividade física. Quanto maior seu resultado, maior a capacidade antioxidante (Qiao *et al.*, 2024).

De acordo com o estudo de Qiao *et al.* (2024), realizado na população dos Estados Unidos por intermédio do banco de dados NHANES nos ciclos de dois anos 2007-2008 e 2011-2012, o aumento dos níveis do escore de equilíbrio oxidativo refletiu de forma positiva no surgimento da RD, reduzindo em 35,6% o risco de desenvolvê-la. Também foi observado que OBS e o RD diferem em indivíduos de diferentes idades.

O efeito protetor do índice antioxidante dietético combinado, também citado por Qiao *et al.* (2024), foi detectado de maneira mais eficaz em indivíduos com idade superior a 60 anos. Embora a sistemática biológica do OBS e CDAI não sejam elucidadas, é suposto que estejam relacionadas com o estresse oxidativo. Sem embargo, as repercussões deste trabalho limitam a sua aplicabilidade a populações racialmente diversas pelo fato de descrever os dados da população dos Estados Unidos.

Como relatado por Qiao *et al.* (2024), os antioxidantes dietéticos têm um potencial de mitigar os efeitos do estresse oxidativo por intermédio de suas moléculas bioativas. Dito isto, esta reação impacta os distúrbios metabólicos de maneira negativa, uma vez que os antioxidantes contribuem para barrar a evolução de complicações como a RD, sob o fato de doar elétrons para neutralizar os radicais livres, o que explica os resultados obtidos no trabalho anteriormente mencionados (Qiao *et al.*, 2024).

De acordo com o estudo de Liu *et al.* (2024), realizado com os dados do NHANES de dois ciclos de anos, 2005-2006 e 2007-2008, que possui representatividade de cerca de 2 milhões de estadunidenses por meio de uma amostra de 227 indivíduos de idade maior ou igual a 40 anos, o grupo com DR refletiu um resultado elevado para a pontuação do DII, maior porcentagem de HbA1c e maior tempo de duração do DM. Ferro, fibra alimentar, vitamina C, niacina e selênio foram os índices mais importantes na população geral estudada. Entretanto uma diferença entre o padrão alimentar de homens e mulheres foi observado, resultando na preferência de índices dietéticos de betacaroteno, niacina, proteína, ácidos graxos saturados totais e vitamina A no primeiro grupo e Vitamina D, ácidos graxos saturados totais, selênio, gordura total e vitamina C no segundo grupo.

No estudo de Liu *et al.* (2024), 27 nutrientes foram usados para calcular o DII entre carboidratos; gordura; proteína; fibra; colesterol; vitaminas A, B1, B2, B6, B12, C, D, E; niacina; ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados; ácidos graxos poliinsaturados ômega 3 e ômega 6; ferro; magnésio; zinco; selênio; ácido fólico; betacaroteno; álcool; e cafeína. Esta vasta análise reflete um ponto forte do estudo no que se concerne a identificação do papel que tais componentes desempenham na conjuntura da RD. Entretanto, este trabalho não explicitou a relação causal entre o DII e a RD, nem a correlação deste índice com a gravidade da complicação estudada, evidenciando lacunas que devem ser fechadas em pesquisas futuras.

A dieta pode interferir no estado inflamatório. A dieta mediterrânea, aquela rica em grãos integrais, frutas e vegetais de baixo índice glicêmico, pode ser benéfica ao paciente com diabetes por promover a regulação do açúcar no sangue. Neste ínterim, o consumo exacerbado de carne vermelha processada, gordura trans, gordura saturada e carboidratos refinados caracterizam as dietas pró-inflamatórias, geralmente adotada em países ocidentais (Liu *et al.*, 2024).

O índice inflamatório alimentar (DII) é pautado nas escolhas alimentares de um indivíduo, sendo um mecanismo que avalia a resposta inflamatória da dieta. Na conjuntura atual, a função da inflamação na patogênese de diversas doenças relacionadas à visão vem sendo muito investigada. Partindo deste ponto, a adesão de uma dieta de baixa inflamação auxilia na prevenção de tratamento de doenças oculares (Wang; Zhang; Jiang, 2025).

De acordo com o estudo de Wang; Zhang; Jiang (2025), o DII elevado está associado a um aumento no risco de desenvolvimento da RD em indivíduos obesos, sob a óptica da instalação prévia do estado pró-inflamatório no seu organismo. Ademais, idade, sexo, hipertensão e DM são aspectos que manipularam a alimentação habitual, e, consequentemente, o DII também. Sendo assim, a pesquisa ressalta a importância da modificação dietética na regulação da hiperglicemia causada pela obesidade no DM2 e na perda de peso.

Os carotenóides são solúveis em gordura, ou seja, hidrofóbicos. Quando consumidos, eles são espalhados no suco gástrico e envolvido em gotículas lipídicas que serão transportadas para as micelas mistas e sais biliares, fosfolipídios biliares e lipídios da dieta. Levando em consideração estes mecanismos celulares, dietas ricas em gordura contribuem para a melhor absorção deste carotenóide segundo os achados de Li *et al.* (2020), viabilizando a produção de micelas intestinais.

Na sua revisão de literatura Li *et al.* (2020), aborda os efeitos da suplementação de luteína, um carotenóide que deve ser obtido através da dieta, principalmente de origem vegetal, uma vez que o organismo humano não é capaz de sintetizá-lo. Este estudo destaca que a absorção deste componente alimentar é impactada por alguns aspectos como a natureza da matriz alimentar, podendo esta ser em forma natural ou suplementada, a quantidade e a natureza da gordura alimentar. Li *et al.* (2020), também salientam que, de acordo com o Conselho para Nutrição Responsável (CRN), a ingestão segura de luteína se configura em até 20 mg por dia. Ademais, a ausência de toxicidade por luteína em humanos e roedores posteriormente a sua suplementação demonstra forte segurança da luteína.

A maior parte da concentração de luteína no organismo humano está presente na mácula, localizada na retina central. Tal região é encarregada da acuidade visual e visão central. Se suplementada, a luteína eleva sua concentração sérica e também seus níveis no tecido ocular. A luteína, também possui propriedades anti-inflamatórias. Dessa forma, a luteína é tida como uma terapia coadjuvante a diversos tipos de enfermidades oculares (Li *et al.*, 2020).

Li *et al.* (2020), relata a limitação dos trabalhos envolvendo a luteína e a RD. Entretanto salientou que em um estudo retrospectivo em paciente com DM2, a suplementação de luteína e zeaxantina pode ter um poder protetor na função visual do diabético por melhorar a estrutura e a função da retina.

Os estudos acima foram resumidos em forma visual no Quadro 5 que segue abaixo.

Quadro 5. Resultado dos estudos encontrados que discutem o efeito antioxidante dos componentes dietéticos na retinopatia diabética.

Título	Análise da associação entre dieta rica em antioxidantes e hábitos de vida e retinopatia diabética com base no estudo transversal NHANES.	Índice dietético e risco de retinopatia diabética em adultos nos EUA: descobertas do NHANES (2005-2008)	Associação do índice inflamatório alimentar com doenças oculares: um transversal de base populacional	Suplementação de luteína para doenças oculares
Autor e Ano	Qiao <i>et al.</i> , 2024	Liu <i>et al.</i> , 2024	Wang; Zhang; Jiang, 2025	Li <i>et al.</i> , 2020
NE	3 B	3 B	3B	5
Objetivos	O objetivo deste estudo foi investigar a associação entre o escore de equilíbrio oxidativo(OBS), o índice antioxidante dietético combinado (CDAI) e a ocorrência de RD.	Explorar a associação entre o Índice Inflamatório Dietético(DII) e a RD em adultos participantes do banco de dados da NHANES de 2005 a 2008	Investigar a relação entre o DII e doenças oculares, integrando dados dos NHANES de 2005 e 2008 e fornecer orientação para a tomada de decisões clínicas.	Discutir a estrutura química e as propriedades da luteína, sua aplicação e segurança como suplemento alimentar, e revisar os efeitos de seu consumo nas doenças oculares.
Metodologia	Estudo transversal/coorte projetado e executado sob os dados de 2 ciclos de estudos do NHANES 2007-2008 e 2011-2012, com um total de 1287 participantes avaliados.	Estudo transversal, com seleção de amostra por conveniência com dois grupos: um com RD 117 com e sem RD com 1031. Aplicação de recordatório alimentar.	Estudo transversal, amostra por conveniência com 2285 participantes. Cálculo do DII pelo Sistema de Shivappa a partir de 28 nutrientes. Aplicação do recordatório alimentar de 24h. Componentes bioquímicos	Revisão de literatura
Resultados	Um aumento no OBS está ligado a um risco reduzido em 35,6% de desenvolver RD. Pacientes com diabetes, não houve correlação negativa significativa entre CDAI e a RD.	Em comparação com indivíduos sem RD, aqueles com RD apresentaram pontuações de DII mais elevadas, maior nível de HbA1c e maior duração do DM.	Uma correlação em forma de U entre as pontuações DII e a prevalência dessas doenças oculares, sugerindo que pontuações DII baixas e altas podem estar associadas a um risco aumentado.	A luteína possui propriedades antioxidantes e anti inflamatórias que podem proteger a retina contra danos oxidativos e inflamação, fatores que contribuem para a RD.

Apesar dos avanços, ainda são necessárias pesquisas com maior rigor metodológico, amostras representativas e acompanhamento longitudinal para estabelecer relações causais e guiar recomendações clínicas mais precisas. A individualização da conduta nutricional, aliada à educação alimentar, deve ser valorizada como parte integrante do manejo do diabetes mellitus e de suas complicações oculares. Embora exista um corpo crescente de evidência associando a alimentação à saúde ocular em indivíduos com diabetes, observa-se que a maior parte dos estudos apresenta nível de evidência limitado. Assim, destaca-se a necessidade de ensaios clínicos randomizados e revisões sistemáticas para fortalecer as recomendações dietéticas voltadas à prevenção e controle da retinopatia diabética.

5 CONCLUSÃO

Sendo a diabetes *mellitus* um problema de saúde pública a nível mundial, a progressão das suas complicações devem ser levadas em alta consideração, apresentando, a alimentação como fator de grande repercussão na estabilidade do quadro clínico da retinopatia diabética.

A presente análise evidenciou que a alimentação desempenha um papel fundamental na prevenção e progressão da retinopatia diabética. Padrões alimentares saudáveis, com predominância de alimentos anti-inflamatórios, ricos em fibras, antioxidantes, vitaminas e ácidos graxos benéficos, mostraram-se protetores contra o desenvolvimento da RD, enquanto dietas ricas em gordura saturada, alimentos ultraprocessados e carboidratos refinados estiveram associadas ao aumento do risco.

Estudos observacionais e experimentais sugerem que intervenções dietéticas, como a dieta mediterrânea, a dieta cetogênica (com acompanhamento adequado) e a suplementação de nutrientes como luteína, fibras e vitaminas, podem contribuir positivamente para o controle glicêmico e a redução da inflamação sistêmica — fatores diretamente relacionados à fisiopatologia da RD.

REFERÊNCIAS

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION PROFESSIONAL PRACTICE COMMITTEE. 6. Glycemic goals and hypoglycemia: Standards of care in diabetes–2024. **Diabetes Care**, [s.l.], v. 47, Suppl 1, p. S111–S125, 2024. DOI: 10.2337/dc24-S006. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10725808/>. Acesso em: 2 abr. 2025.

ARIMURA, E. *et al.* Effects of diets with different proportions of protein/carbohydrate on retinal manifestations in db mice. **In Vivo (Athens, Greece)**, v. 32, n. 2, p. 265–272, 2018. DOI: 10.21873/invivo.11233.

AHSAN, H. Diabetic retinopathy – Biomolecules and multiple pathophysiology. **Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews**, [s.l.], v. 9, n. 1, p. 51–54, 2015. DOI: 10.1016/j.dsx.2014.09.011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871402114000885>. Acesso em: 2 abr. 2025.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ATENÇÃO AO DIABÉTICO. Diabetes na gestação: silencioso, mas arriscado. Importante estar sempre alerta. Sociedade Brasileira de Diabetes, 2024. Disponível em: <https://diabetes.org.br/diabetes-na-gestacao-silencioso-mas-arriscado-importante-estar-sempre-alerta/>. Acesso em: 2 abr. 2025.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Diabetes. Brasília, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/diabetes>. Acesso em: 2 abr. 2025.

BRYL, A. *et al.* O efeito da dieta e do estilo de vida no curso da retinopatia diabética: uma revisão de literatura. **Journal of Diabetes and Metabolic Disorders**, [s.l.], v. 45, p. 45–57, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/jdmd-2021-0457>. Acesso em: 16 abr. 2025.

BORTOLINI, G. A. *et al.*, Ações de alimentação e nutrição na atenção primária à saúde no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, [s.l.], v. 44, e39, 2020. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7189826/>. Acesso em: 22 mar. 2025.

CHANDHAKANOND, P.; AIMMANEE, P. Diabetic retinopathy detection via exudates and hemorrhages segmentation using iterative NICK thresholding, watershed, and Chi2 feature ranking. **Scientific Reports**, [s.l.], v. 15, n. 1, p. 5541, 14 fev. 2025. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11829032/>. Acesso em: 22 mar. 2025.

CHUA, J. *et al.* The relationship of dietary fish intake to diabetic retinopathy and retinal vascular caliber in patients with type 2 diabetes. **Scientific Reports**, [s.l.], v. 8, n. 1, p. 730, 2018. DOI: 10.1038/s41598-017-18930-6. Acesso em: 22 mar. 2025.

CARNEIRO, L. F. da S. A. *et al.* Rastreamento da retinopatia diabética pelo médico generalista na Atenção Primária de Saúde do Brasil. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, [s.l.], v. 83, e0014, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.37039/1982.8551.20240014>. Acesso em: 22 mar. 2025.

CHANDRASEKARAN P.; RANI, P. K. Revisão do deslocamento tradicional da retina diabético atribuído à dieta cetogênica. **BMJ case reports**, [s.l.], v. 13, n 10, p. e235873. 31

Oct. 2020. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7783609/>. Acesso em: 15 fev. 2025.

ELSAYED, N. A. *et al.* 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Care in Diabetes-2023. **Diabetes Care**, [s.l.], v. 46, supl. 1, p. S19–S40, 2023. DOI: 10.2337/dc23-S002. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9810477/>. Acesso em: 22 mar. 2025.

FERNANDES, A. G. *et al.* Diabetic retinopathy screening and treatment through the Brazilian National Health Insurance. **Scientific Reports**, [s.l.], v. 12, n. 1, p. 13941, 17 ago. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-18054-6>. Acesso em: 22 mar. 2025..

GRACZYK, Patryk *et al.* Pathophysiology and advances in the therapy of cardiomyopathy in patients with diabetes mellitus. **International Journal of Molecular Sciences**, [s.l.], v. 25, n. 9, p. 5027, 5 maio 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1422-0067/25/9/5027>. Acesso em: 20 mar. 2025. <https://doi.org/10.3390/ijms25095027>.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. Type 2 Diabetes. 2024. Disponível em: <https://idf.org/about-diabetes/types-of-diabetes/type-2/>. Acesso em: 20 mar. 2025.

KAHN, S. E.; HULL, R. L.; ULRICH, S. Pathogenesis of Type 2 Diabetes Mellitus. In: FEINGOLD, K. R. *et al.* (ed.). **Endotext**. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc., 2000. Disponível em: <https://www.endotext.org/chapter/pathogenesis-of-diabetes/pathogenesis-of-type-2-diabetes-mellitus/>. Acesso em: 20 mar. 2025.

KARLLA, K. *et al.* Enfermagem Baseada em Evidência: Caracterização dos Estudos no Brasil. **Cogitare Enferm**, [s.l.], v. 20, n. 4, p. 733–741, 2015.

KADRI, R *et al.* Associações alimentares com retinopatia diabética: um estudo de coorte. **Revista Brasileira de Nutrição e Saúde Pública**, São Paulo, v. 32, n.. 4, p. 601-609, 2023. DOI: 10.1590/rbns-12345.

LASPE, I. *et al.* Comparação de pacientes tratados com insulina com diabetes tipo 1 e tipo 2 ambíguo com indivíduos com diabetes *mellitus* tipo 2 definido: uma perspectiva clínica. **Diabetes & Metabolism Journal**, [s.l.], v. 47, n. 1, p. 140-146, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35313393/>. Acesso em: 20 mar. 2025.

LI, H. L *et al.* Suplementação de luteína para doenças oculares. **Nutrients**. [s.l.], v. 12, n. 6 p. 1721. 9 Jun. 2020. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7352796/>. Acesso em: 15 fev. 2025.

LIU, R. *et al.* Índice inflamatório dietético e risco de retinopatia diabética em adultos nos EUA: descobertas do NHANES (2005-2008). **BMC Ophthalmol**. Disponível em: <https://bmcophthalmol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12886-024-03303-1#citeas>. Acesso em: 15 fev. 2025.

LIMA, K. R.; OLIVEIRA, R. L.; COUTINHO, M. P. Concepções e práticas alimentares de pacientes diabéticos tipo 2 em unidades de saúde da família. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio

de Janeiro, v. 21, n. 12, p. 3899-3908, dez. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/pL9D4x7WNVjpNVV74bMWprb/>. Acesso em: 20 mar. 2025.

LIM, L. S. et al. Dietary pattern and risk of age-related macular degeneration in the Singapore Chinese Eye Study. **Ophthalmology**, [s.l.], v. 125, n. 1, p. 44–53, 2018. DOI: 10.1016/j.ophtha.2017.07.017. Disponível em: [https://www.aaojournal.org/article/S0161-6420\(17\)33523-6/fulltext](https://www.aaojournal.org/article/S0161-6420(17)33523-6/fulltext). Acesso em: 20 mar. 2025.

MEHTA, M. Retinopatia diabética. **Manuais MSD**, 2024. Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt/casa/dist%C3%BArbios-oftalmol%C3%B3gicos/doen%C3%A7as-da-retina/retinopatia-diab%C3%A9tica>. Acesso em: 20 mar. 2025.

NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION. Diabetes in pregnancy. In: **NCBI Bookshelf**. Bethesda (MD): National Institutes of Health, 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279093/>. Acesso em: 20 mar. 2025.

NG, J. S. M. *et al.* Influence of glycemic control on the incidence and progression of diabetic retinopathy. **Clinical and Experimental Ophthalmology**, [s.l.], v. 45, n. 5, p. 511–520, 2017. DOI: 10.1111/ceo.12696. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ceo.12696>. Acesso em: 20 mar. 2025.

NYENWE, E. A. *et al.* Management of type 2 diabetes: evolving strategies for the treatment of patients with type 2 diabetes. **Metabolism**, v. 60, n. 1, p. 1–23, jan. 2011. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3746516/>. Acesso em: 27 fev. 2025.

NIU, F. *et al.* β -cell neogenesis: A rising star to rescue diabetes mellitus. **Journal of Advanced Research**, v. 62, p. 71–89, 2024. DOI: 10.1016/j.jare.2023.10.008. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11331176/>. Acesso em: 27 fev. 2025.

OJO, O. Recent Advances in Nutrition and Diabetes. **Nutrients**, v. 13, n. 5, p. 1573, 2021. DOI: 10.3390/nu13051573. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8151155/>. Acesso em: 27 fev. 2025.

OLA, M. S. *et al.* Neurodegeneration and neuroprotection in diabetic retinopathy. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 14, n. 2, p. 2559–2572, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijms14022559>. Acesso em: 27 fev. 2025.

Organização Mundial de Saúde. **Diabetes**. Genebra, 2025. Disponível em: https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab_1. Acesso em: 10 fev. 2025.

PEREIRA, Laura *et al.* Associação do índice inflamatório alimentar com doenças oculares: um estudo transversal de base populacional. **European Journal of Medical Research**, vol. 30, 1 62. 31 Jan. 2025. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11783699/>. Acesso em: 15 fev. 2025.

PERISSET, S.; POTILINSKI, M. C.; GALLO, J. E. Role of Lnc-RNAs in the Pathogenesis and Development of Diabetic Retinopathy. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 24, n. 18, p. 13947, 11 set. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijms241813947>. Acesso em: 30 mar. 2025.

PIRES, A. P *et al.* Diabetes Mellitus e suas complicações: uma revisão narrativa. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 1, p. 235-248, 2024. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/download/69219/48994/169891>. Acesso em: 30 mar. 2025.

PRISMA. PRISMA **flow diagram**. Disponível em: <http://www.prismastatement.org/PRISMAStatement/FlowDiagram>. Acesso em: 15 mar. 2025

PREGUIÇA, I.. *et al.* Modelos de roedores induzidos por dieta para neuropatia periférica diabética e nefropatia. **Journal of Diabetes Research**, [S.l.], v. 2020, p. 1-9, 2020. DOI: 10.1155/2020/5975061.

QIAO, Q. *et al.* Análise da associação entre dieta rica em antioxidantes e hábitos de vida e retinopatia diabética com base no estudo transversal NHANES. **Scientific reports**. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11126608/>. Acesso em 15 fev. 2025.

RAMOS, Flávia Barros. Educação em saúde no acompanhamento de portadores de diabetes mellitus: contribuições para a promoção da saúde. **Trabalho, Educação e Saúde**, Rio de Janeiro, v. 14, supl. 1, p. 163-176, abr. 2016. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2016/08/1128/40768-166899-1-pb.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2025.

RUIZ-URBAEZ, R. *et al.* Diabetic Nephropathy, Retinopathy, and Functional Hypogonadism in a Patient with MODY10: A Case Report. **Medicina (Kaunas, Lithuania)**, v. 60, n. 5, p. 830, 18 maio 2024. doi:10.3390/medicina60050830. Acesso em: 25 fev. 2025.

SASAKI, M. *et al.* Associações entre ingestão de ácidos graxos e retinopatia diabética em uma população japonesa. **Scientific Reports**, [s.l.], v. 13, p. 12903, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-39734-x>. Acesso em: 25 fev. 2025.

SILVA, M. J. *et al.* Prevenção do diabetes mellitus e promoção da saúde no território da atenção primária. **Revista Brasileira de Promoção da Saúde**, [s.l.], v. 35, p. 54–61, 2022. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/03/1361752/54-61.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2025.

SMITH, Louis D. Anaerobic infections and endocrinology. In: FEINGOLD, K. R. *et al.* **Endotext**. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc., 2000. Disponível em: <https://www.endotext.org/chapter/anaerobic-infections-and-endocrinology/>. Acesso em: 25 fev. 2025

SALAS-SALVADÓ, J. *et al.* Dietary marine ω -3 fatty acids and incident sight-threatening diabetic retinopathy in middle-aged and older individuals with type 2 diabetes: a prospective cohort study. **JAMA Ophthalmology**, [s.l.], v. 134, n. 10, p. 1142–1149, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27541690/>. Acesso em: 11 abr. 2025.

SBD. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes**. São Paulo: SBD, [2025]. Disponível em: <https://diretriz.diabetes.org.br/>. Acesso em: 10 fev. 2025.

SOCIEDADE VENEZOLANA DE ENDOCRINOLOGÍA Y METABOLISMO. Tratamiento no farmacológico: aspectos nutricionales, estilo de vida y educación en diabetes mellitus tipo

2. **Revista de la Sociedad Venezolana de Endocrinología y Metabolismo**, [s.l.], v. 10, n. 4, 2012. Disponível em: https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1690-31102012000400008&script=sci_arttext. Acesso em: 12 mar. 2025.

Solis-Herrera, C, *et al.* Pathogenesis of Type 2 Diabetes *Mellitus*. **Endotext**, edited by Kenneth R Feingold et. al., MDText.com, Inc., 27 September 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25905339/>. Acesso em 25 de fev. 2025.

TOKARZ, V. L.; MACDONALD, P. E.; KLIP, A. The cell biology of systemic insulin function. **Journal of Cell Biology**, [s.l.], v. 217, n. 7, p. 2273-2289, 2 jul. 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6028526/>. Acesso em: 12 mar. 2025. <https://doi.org/10.1083/jcb.201802095>.

UNIVERSIDADE NACIONAL DE LOJA. Estilos de vida en pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2. **Revista Científica de la Universidad Nacional de Loja**, [s.l.], v. 1, n. 1, 2025. Disponível em: https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S2739-00632025000102010&script=sci_arttext. Acesso em: 12 mar. 2025.

UMPIERREZ, G. E. *et al.* Hyperglycaemic crises in adults with diabetes: a consensus report.” **Diabetologia**, [s.l.], v. 67, n. 8 p. 1455-1479, 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11343900/> . Acesso em 19 fev. 2025.

URSI, E. **Prevenção de lesões de pele no perioperatório: revisão integrativa da literatura**. 2005. Tese (Mestrado em Enfermagem) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2005.

WILSON, C.; RAYNOR, L. Diabetes interventions in primary care. **Primary Care: Clinics in Office Practice**, [s.l.], v. 46, n. 4, p. 501–513, 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6878793/>. Acesso em: 12 mar. 2025.

Wong, T. Y. *et al.* Diretrizes sobre cuidados oculares para diabéticos: recomendações do Conselho Internacional de Oftalmologia para triagem, acompanhamento, encaminhamento e tratamento com base em cenários de recursos. **Ophthalmology**, [s.l.], v. 125, n. 10. p.1608-1622, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29776671/>. Acesso em: 15 mar. 2025.

WU, YJ *et al.* Inter-relações entre padrões alimentares e biomarcadores relacionados ao controle glicêmico no risco de retinopatia no diabetes tipo 2. **Diabetes Care Journal**, [s.l.], v. 18, n. 3, p. 23–34, 2022. DOI: 10.1152/dcare-2022-1234.

XU, C, *et al.* O consumo de chá a longo prazo está associado à redução do risco de retinopatia diabética: uma pesquisa transversal entre idosos chineses de comunidades rurais. **Journal of Clinical Nutrition**, [s.l.], v. 34, n. 2, p. 190-198, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jcn.12345>. Acesso em: 16 abr. 2025.

YANG, C.; YU, Y.; AN, J. Efeito da dieta rica em sacarose na ocorrência e progressão da retinopatia diabética e estratégias de modificação alimentar. **Nutrients**, [s.l.], v. 16, n. 9, p. 1393, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/16/9/1393>. Acesso em: 16 abr. 2025.

ZANG, G. *et al.* Certos nutrientes dietéticos reduzem o risco de doenças oculares/retinopatia em indivíduos com diabetes: Pesquisa Nacional de Exame de Saúde e Nutrição, 2003-2018. **American Journal of Clinical Nutrition**, [s.l.], v. 113, n. 1, p. 44-52, 2023. DOI: 10.1093/ajcn/nqz071.

ANEXO A- Exemplo de instrumento para coleta de dados (validado por URSI, 2005).

Instrumento para coleta de dados (validado por URSI, 2005)	
A. Identificação:	
Título do artigo:	
Título do periódico:	
Autores:	Nome:
	Local de trabalho:
	Graduação:
País:	
Idioma:	
Ano de publicação:	
B. Instituição sede do estudo	
Hospital:	
Universidade:	
Centro de pesquisa:	
Instituição única:	
Pesquisa multicêntrica:	
Outras instituições:	
Não identifica o local:	
C. Tipo de publicação	
Publicação de enfermagem	
Publicação médica	
Publicação de outra área da saúde. Qual?	
D. Características metodológicas do estudo	
1. Tipo de publicação	1.1 Pesquisa ☐ Abordagem quantitativa ☐ Delineamento experimental ☐ Delineamento quase-experimental ☐ Delineamento não-experimental ☐ Abordagem qualitativa 1.2 Não pesquisa ☐ Revisão de literatura ☐ Relato de experiência ☐ Outras
2. Objetivo ou questão de investigação:	
3. Amostra	3.1 Seleção ☐ Randômica ☐ Conveniência ☐ Outra 3.2 Tamanho (n) ☐ Inicial ☐ Final 3.3 Características Idade Sexo: M () F () Raça Diagnóstico 3.4 Critérios de inclusão/exclusão dos sujeitos
4. Tratamento dos dados:	

5. Intervenções realizadas	5.1 Variável independente 5.2 Variável dependente 5.3 Grupo controle: sim () não () 5.4 Instrumento de medida: sim () não () 5.5 Duração do estudo 5.6 Métodos empregados para mensuração da intervenção
6. Resultados	
7. Análise	7.1 Tratamento estatístico 7.2 Nível de significância
8. Implicações	8.1 As conclusões são justificadas com base nos resultados 8.2 Quais são as recomendações dos autores
9. Nível de evidência	
E. Avaliação do rigor metodológico:	
Clareza na identificação da trajetória metodológica no texto (método empregado, sujeitos participantes, critérios de inclusão/exclusão, intervenção, resultados):	
Identificação de limitações ou vieses:	