



**RATIO - FACULDADE TEOLÓGICA E FILOSÓFICA
GRADUAÇÃO EM OPTOMETRIA**

JOANA PINTO TORRES MENDES

**DIAGNÓSTICO OPTOMÉTRICO PRECOCE EM PACIENTES COM
RETINOPATIA DIABÉTICA: CARTILHA PREVENTIVA**

FORTALEZA
2020

JOANA PINTO TORRES MENDES

DIAGNÓSTICO OPTOMÉTRICO PRECOCE EM PACIENTES COM RETINOPATIA
DIABÉTICA: CARTILHA PREVENTIVA

Trabalho apresentado à Coordenação do Curso de Graduação Tecnológica em Optometria da Faculdade de Teologia e Filosofia Ratio como requisito parcial para a conclusão do mesmo.

Orientador(a): Anyella Ivette Pérez Barona Scussel Malburg.

FORTALEZA
2020

JOANA PINTO TORRES MENDES

DIAGNÓSTICO OPTOMÉTRICO PRECOCE EM PACIENTES COM RETINOPATIA
DIABÉTICA: CARTILHA PREVENTIVA

Trabalho apresentado à Coordenação do Curso de Graduação Tecnológica em Optometria da Faculdade de Teologia e Filosofia Ratio como requisito parcial para a conclusão do mesmo.

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Esp. Anyella Ivette Pérez Barona Scussel Malburg (Orientadora)

Prof^a. Dra. Camila Fernandes

Prof. Esp. Paulo Sérgio Fávaro

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por mais essa graça concedida e, por sempre ter iluminado meus caminhos durante o percurso.

Aos meus pais, Francisca Lucila Rocha Pinto Torres e João Martins Torres, por me concederem o dom da vida, por sempre me guiarem pelos caminhos certos e sempre me apoiarem nas minhas escolhas.

Agradeço ao meu esposo João Alisson Mendes da Silva, pelo amor, parceria, compreensão e por sempre me apoiar e estar ao meu lado nas horas mais difíceis.

À minha irmã Ana Carolina Pinto Torres, por ser minha parceira da vida e sempre estar do meu lado em todos os momentos. Obrigada por tudo.

Muito obrigada a todos por acreditarem no meu potencial, pelo carinho, amor e compreensão.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo: caracterizar o diagnóstico optométrico precoce em pacientes com retinopatia diabética. Como objetivos específicos, temos: relacionar a ocorrência da Diabetes Mellitus (DM), com disfunções visuais; e, selecionar os principais achados na literatura, acerca de como a retinopatia diabética ocorre. Sabemos que, a retinopatia diabética (RD) é uma complicação do diabetes mellitus (DM) e é considerada a principal causa de perda visual em adultos, mesmo sendo uma doença evitável. Esta é uma revisão bibliográfica da literatura, baseada nas informações, presentes em arquivos publicados, nos quais abordavam a temática estudada. As bases de dados utilizadas para a coleta dos dados da pesquisa foram: *Wiley online Library*, Google Acadêmico (SCHOLAR) e Biblioteca Virtual de Saúde (BVS). Tendo em vista, a alta prevalência de portadores de RD, o optometrista é apontado como o profissional mais indicado para realizar exames preventivos, que detectam precocemente a doença, e, assim, é possível evitar altos índices de cegueira. Sendo assim, elaboramos uma cartilha informativa sobre o manejo optométrico preventivo da retinopatia diabética. Concluímos que, a detecção precoce da RD através dos exames optométricos, é uma medida que deve ser tomada para contribuir com a redução dos índices de morbidade desta enfermidade.

Palavras-chave: Diabetes. Retinopatia Diabética. Optometria.

ABSTRACT

The present work aims to: characterize the early optometric diagnosis in patients with diabetic retinopathy. As specific objectives, we have: to relate the occurrence of Diabetes Mellitus (DM), with visual dysfunctions; and, select the main findings in the literature, about how diabetic retinopathy occurs. We know that diabetic retinopathy (RD) is a complication of diabetes mellitus (DM) and is considered the main cause of visual loss in adults, even though it is a preventable disease. This is a bibliographic review of the literature, based on the information, present in published files, in which they addressed the studied theme. The databases used to collect the research data were: Wiley online Library, Google Academic (SCHOLAR) and Virtual Health Library (VHL). In view of the high prevalence of patients with RD, the optometrist is appointed as the most suitable professional to perform preventive exams, which detect the disease early, and thus, it is possible to avoid high blindness rates. Therefore, we prepared an information booklet on the preventive optometric management of diabetic retinopathy. We conclude that the early detection of RD through optometric exams is a measure that must be taken to contribute to the reduction of the morbidity rates of this disease.

Keywords: Diabetes. Diabetic Retinopathy. Optometry.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Diabetes Mellitus tipo 1	16
Figura 2 - Diabetes Mellitus tipo 2	17
Figura 3 - Retinopatia Diabética Proliferativa e Não Proliferativa.....	19
Figura 4 - Carta de Acuidade Visual (AV) de Snellen	27
Figura 5 - Tabela ETDRS.....	30
Figura 6 - Curva de sensibilidade ao contraste	33
Figura 7 - Campimetria	34
Figura 8 - Campimetria de um olho normal e de um olho com perda visual severa	35
Figura 9 - Campimetria SWAP e convencional.....	36
Figura 10 - Oftalmoscopia de retina diabética incipiente e retina diabética avançada	40
Figura 11 - Angiografia Fluoresceínica.....	43
Figura 12 - Retinopatia Diabética com intensa isquemia periférica de predominância temporal.....	44
Figura 13 - Tomografia de Coerência Óptica (OCT) no olho normal e na retinopatia diabética	46
Figura 14 - Tela de Amsler	48
Figura 15 - Tela de Amsler com alteração.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tipos de Diabetes Mellitus (DM)	16
Tabela 2 - Diagnóstico diferencial da Retinopatia Diabética Proliferativa (RDP) Retinopatia Diabética Não Proliferativa (RDNP).....	20

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADA – *American Diabetes Association*
AF – Angiografia Fluoresceínica
AOA – *American Optometric Association*
AV – Acuidade Visual
BVS – Biblioteca Virtual de Saúde
CBO – Conselho Brasileiro de Oftalmologia
CCT – *Cambridge Colors Test*
CPG – Ciclos Por Grau
DM – Diabetes Mellitus
DCNTs – Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DD – Diâmetros de Disco
DPOC – Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
EM – Edema Macular
EMD – Edema Macular Diabético
EMCS – Edema Macular Clinicamente Significativo
EMNCS – Edema Macular Não Significativo
ETDRS – Early Treatment Diabetic Retinopathy Study / Retinopatia Diabética do Tratamento Precoce
FACT – Teste de Contraste de Acuidade Funcional
FE – Frequência Espacial
GBD – *Global Burden of Disease*
HAS – Hipertensão Arterial Sistêmica
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
OCT – Tomografia de Coerência Óptica
OMS – Organização Mundial da Saúde
PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
RD – Retinopatia Diabética
RDP – Retinopatia Diabética Proliferativa
RDNP – Retinopatia Diabética Não Proliferativa
SAP – Perimetria Automatizada Branco-Branco Padrão
SCHOLAR – Google Acadêmico
SD – *Spectral Domain*

SS - Sweptsouece

SWAP – Perimetria Sutomatizada de Ondas Curtas

TD – *Time Domain*

TFGe – Taxa de Filtração Glomerular

WHO – *World Health Organization*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1	Diabetes: Definições e Características	13
2.2	Retinopatia Diabética: Definições e Possibilidade terapêutica	17
2.3	Manejo optométrico e rastreamento da retinopatia diabética	22
2.3.1	Anamnese	23
2.3.2	Acuidade visual	25
2.3.3	Estudo de Retinopatia Diabética do Tratamento Precoce (ETDRS)	29
2.3.4	Sensibilidade ao contraste	30
2.3.5	Campo Visual	33
2.3.6	Visão Cromática	36
2.3.7	Oftalmoscopia	39
2.3.8	Angiografia Fluoresceínica	41
2.3.9	Tomografia De Coerência Óptica (OCT)	44
2.3.10	Tela de Amsler	47
3	METODOLOGIA.....	49
4	APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS.....	50
5	CONCLUSÃO	64
	REFERÊNCIAS	65
	APÊNDICE A - CARTA DE ANUÊNCIA DO PROFESSOR ORIENTADOR SOBRE A CORREÇÃO DA VERSÃO FINAL DO TCC II DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM OPTOMETRIA	73

1 INTRODUÇÃO

Estima-se que, de 2017 a 2045, haja um aumento de 62% de casos de Diabetes Mellitus (DM) na América do Sul, enquanto, na América do Norte, o aumento no mesmo período de tempo, será de 35%, e na Europa de 16%. (SBD, 2017)

Essa condição decorre dos danos das altas concentrações de glicose no sangue, podendo gerar edema macular, retinopatia diabética e evoluir para condições mais graves, como: descolamento tracional de retina e isquemia retiniana difusa e macular, como também pode representar um grande fator incapacitante para os portadores. Esta doença é mencionada como a principal causa de cegueira entre os 20 e 50 anos de idade. (ANDRADE, 2008)

A Retinopatia Diabética (RD) é considerada uma das complicações do diabetes, que podem ser evitadas. Em pacientes diabéticos com níveis glicêmicos descontrolados, valores altos de hemoglobinas glicada e que mantenham estas condições por anos, apresentam maiores chances de manifestação desta complicação. (ZEGADA, et al., 2013)

Por isso, surgiu o seguinte questionamento: Como é realizado o diagnóstico optométrico precoce em pacientes com retinopatia diabética?

A temática escolhida para este estudo, justifica-se pelo fato de a RD ser a causa mais recorrente de novos casos de cegueira em adultos e por ter um aumento na prevalência de RD com maior duração da doença nos diabéticos tipo 1. (ZEGADA, et al., 2013)

Por este motivo, é de extrema relevância que os optometristas estejam atentos a novas publicações e pesquisas sobre as alterações e complicações do paciente diabético, para que possam ser realizadas ações preventivas de controle de danos e de perda de visão.

Além disso, a abordagem desta pesquisa enriquece os estudos na área do DM e da RD, tendendo, portanto, a conferir maior conhecimento aos optometristas para que estes sejam aptos a conscientizar a população diabética, da necessidade de prevenção das complicações e sequelas da doença.

Ademais, o estudo também é importante para que o optometrista possa ter subsídios para atuar na prevenção da RD, utilizando-se das ferramentas optométricas, esclarecendo as consequências da doença junto à população e diminuindo a incidência de casos.

Dentro deste contexto, o objetivo do presente estudo é caracterizar o diagnóstico optométrico precoce em pacientes com retinopatia diabética. Como objetivos específicos, temos: relacionar a ocorrência da Diabetes Mellitus (DM), com disfunções visuais; e, selecionar os principais achados na literatura, acerca de como a retinopatia diabética ocorre.

A metodologia deste trabalho compreendeu a pesquisa sobre o tema em livros e artigos disponíveis *on-line* e nos sites *Wiley online Library*, *Google Acadêmico (SCHOLAR)* e *Biblioteca Virtual de Saúde (BVS)*.

Os resultados são apresentados na forma de cartilha informativa, para que o optometrista possa consultar o material e saber como atuar na prevenção da RD, utilizando-se de métodos de avaliação optométrica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Diabetes: Definições e Características

A Saúde é definida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como "situação de perfeito bem-estar físico, mental e social". (SEGRE; FERRAZ, 1997)

Dados atuais da Organização Pan-Americana de Saúde (2019) mostram que, as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNTs) causam mais de 70% de todos os óbitos no mundo, isto equivale a 41 milhões de pessoas. Nesses dados inclui-se também, 15 milhões de pessoas que morreram prematuramente, com idade entre 30 e 69 anos, sendo que, mais de 85% dessas mortes prematuras, aconteceram em países de baixa e média renda.

Na atual condição de saúde da população brasileira, há um crescente número de indivíduos portadores de DCNTs.

Em 2014, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realizou uma pesquisa, a qual demonstrou que 40% da população do país, ou seja, 54,7 milhões de pessoas apresentavam pelo menos uma doença crônica. Essas condições possuem progressão lenta e longa duração, geralmente, acompanhando o indivíduo durante toda a vida. (BRASIL, 2017)

As principais DCNTs são: doenças cardiovasculares, doenças respiratórias crônicas (bronquite, asma, Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), rinite etc.), hipertensão, câncer e doenças metabólicas (obesidade, diabetes e dislipidemia). (INSTITUTO LADO A LADO PELA VIDA, 2017)

Essas comorbidades possuem múltiplos fatores causais, tais como: obesidade, doenças congênitas, doenças genéticas e comorbidades associadas. Fora isso, hábitos de vida, como tabagismo, etilismo, estresse e estilo de vida sedentário podem influenciar no desenvolvimento dessas doenças. (INSTITUTO LADO A LADO PELA VIDA, 2017)

Dessa forma, deve-se pensar que os principais problemas na aquisição das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNTs), são as condições secundárias que ocorrem ao indivíduo, decorrentes da doença de base. É, principalmente, devido a essas condições que, 74% dos óbitos no País são advindos de DCNTs, segundo o IBGE. (BRASIL, 2017)

Logo, o DM consiste em um dos principais fatores de risco para enfermidades do aparelho circulatório, sendo considerada a primeira causa de morte no Brasil nas últimas décadas. (ALVES, 2014)

Henriques et al., (2015) demonstra que, a incidência e prevalência da DM, continua a aumentar globalmente, tornando-a uma das grandes pandemias do século XXI.

O estudo *Global Burden of Disease* (GBD) a nível mundial, indica que, a carga que o DM representa tem um maior impacto (em termos de sistema de saúde e sociedade) nos países em desenvolvimento. Ademais, o fenômeno da transição epidemiológica do DM, em termos econômicos, confere uma representatividade importante, além de uma relevante carga nos custos diretos para o sistema de saúde e para a sociedade, além de participar dos custos indiretos atribuíveis à mortalidade prematura e incapacitações temporárias e permanentes provenientes das complicações. (SBD, 2018)

No Brasil, no final da década de 1980, foi estimada a prevalência de DM na população adulta em 7,6%, porém, dados mais recentes apontam para taxas maiores, como 13,5% em São Carlos - SP e de 15% em Ribeirão Preto - SP. Em Sergipe, entre janeiro de 2012 a janeiro de 2014, foram cadastradas 2.660 hospitalizações decorrentes de complicações agudas e crônicas do DM. (SANTOS et al., 2019)

Estudos epidemiológicos revelam que, no Brasil, a prevalência e incidência do diabetes vêm aumentando a cada ano. Foi demonstrado também, que o país é líder entre os países da América Latina, com as maiores ocorrências da doença, que representam 14,3 milhões de brasileiros e prevalência de 8,0%, podendo este número, aumentar para 23,3 milhões nos próximos 25 anos. (MELO et al., 2019)

Petterman et al., (2015) revela que, através de um estudo baseado em inquérito de morbidade autorreferida, realizado em 2006, foi possível identificar uma prevalência de diabetes em 5,3%, já a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), que ocorreu nos anos 1998/2003/2008, acerca da prevalência da doença no Brasil, apontou um aumento de 2,9% em 1998, para 4,3% em 2008.

No que se refere ao DM propriamente dito, este consiste em uma síndrome metabólica, no qual acontece uma deficiência relativa ou absoluta de

insulina, comprometendo o metabolismo de lipídios, carboidratos e proteínas.
(MENDANHA, et al., 2016)

A principal característica desta síndrome é a presença da hiperglicemia, que pode ser decorrente de falha na secreção de insulina, ou pela sua ação ineficaz.
(ANDRADE, 2008)

Assim, as altas concentrações de glicose no plasma sanguíneo podem acarretar danos crônicos a diversos órgãos, e, se não tratada adequadamente, podem levar à falência deles. Isso ocorre, principalmente, nos olhos, rins, coração, nervos e vasos sanguíneos. (IOTTI, 2014)

No DM ocorre o comprometimento do metabolismo da glicose, que resulta em hiperglicemia crônica, podendo levar aos seguintes sintomas: poliúria (excreção excessiva de urina), polidipsia (sede excessiva), fome constante, alterações visuais e fadiga, tais sintomas podem ocorrer repentinamente. (PETTERMAN et al., 2015)

A doença divide-se em: diabetes tipo 1 (DMT1), diabetes tipo 2 (DMT2), gestacional e outros tipos específicos, onde os tipos mais comuns são: o DMT1 no qual ocorre a destruição das células beta do pâncreas, ocasionada, normalmente, por processo autoimune, podendo levar ao estágio de deficiência total de insulina, então, faz-se necessária a administração da insulina para prevenção de cetoacidose, coma e morte, e o DMT2, que ocorre pela resistência à ação da insulina. Esta deficiência de insulina é manifestada pela incapacidade de compensar a resistência. Os outros tipos de DM ocorrem com menor frequência e decorrem dos defeitos genéticos da função das células beta e da ação da insulina, doenças no pâncreas exócrino, infecções, efeito colateral de medicamentos etc.. (PETTERMAN et al., 2015)

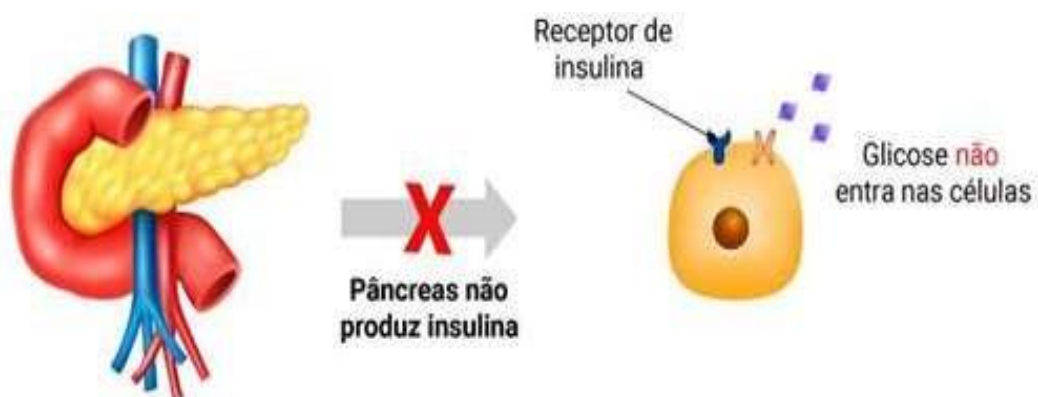
Quando não tratada de forma adequada, a doença pode em longo prazo, manifestar complicações crônicas e irreversíveis, tais como: a neuropatia, nefropatia, retinopatia, infarto agudo do miocárdio, acidentes vasculares e infecções (MELO, 2019). Abaixo estão demonstrados os tipos de DM, através do quadro e figuras.

Tabela 1 - Tipos de Diabetes Mellitus (DM)

DM TIPO 1 (DMT1)	Doença crônica não transmissível, hereditária, que engloba entre 5% e 10% do total de diabéticos no Brasil. Manifesta-se mais rotineiramente em adultos, porém também atinge crianças. O DMT1 surge na infância ou na adolescência, mas pode ser diagnosticado em adultos também.
TRATAMENTO	Injeções diárias de insulina são usadas para manter a glicose no sangue em valores normais. Essa mensuração é realizada através de um aparelho, chamado glicosímetro, que mede a concentração de glicose no sangue no dia-a-dia. Além da insulina podem ser usados medicamentos via oral dependendo do caso.
DM TIPO 2 (DMT2)	O DMT2 acontece quando o corpo não aproveita de forma adequada a insulina produzida. A causa deste tipo de DM tem relação com o sobrepeso, sedentarismo, altos níveis de triglicerídeos, hipertensão e hábitos alimentares inadequados.
TRATAMENTO	O tratamento da DMT2 consiste no uso dos seguintes medicamentos/técnicas: Inibidores da alfa-glicosidase: impedem a digestão e absorção de carboidratos no intestino; sulfonilureias: estimulam a produção pancreática de insulina pelas células; glinidas: agem também estimulando a produção de insulina pelo pâncreas.

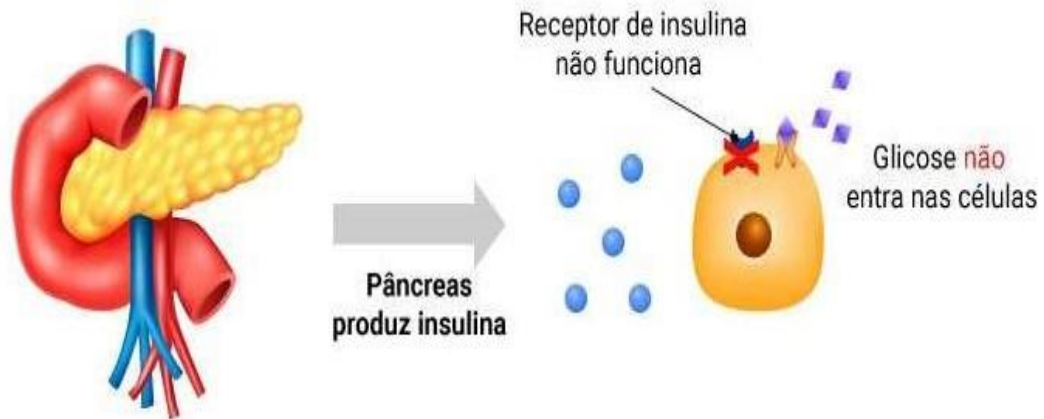
Fonte: <https://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/diabetes>.

Figura 1 - Diabetes Mellitus (DM) tipo 1



Fonte: <https://www.diabetes.org.br/publico/viva-saudavel-com-diabetes>.

Figura 2 - Diabetes Mellitus (DM) tipo 2



Fonte: <https://www.diabetes.org.br/publico/viva-saudavel-com-diabetes>.

2.2 Retinopatia Diabética: definições e possibilidade terapêutica

Uma das complicações mais importantes do DM é a RD. Esta é uma das maiores causas de cegueira irreversível no mundo, além de ser a principal entre pessoas em idade produtiva, como também, uma das complicações mais temidas pelos pacientes diabéticos. (MENDANHA, et al., 2016)

A RD faz parte das complicações microvasculares do diabetes e está associada à longa duração da doença e ao controle glicêmico inadequado. (ALVES et al., 2014)

A RD é caracterizada por uma micro angiopatia dos vasos da retina e define algumas alterações típicas. Os vasos sanguíneos lesionados nutrem a retina, o que pode causar hemorragia. Na RD, o risco de hemorragias é aumentado pelo desenvolvimento de novos vasos sanguíneos, que sangram facilmente, na superfície da retina. (SILVA, 2015)

Silva (2015) afirma que, o fator desencadeante da RD é a hipóxia tecidual que é acompanhada pela perda de autorregulação dos vasos retinianos. O mesmo autor relata ainda que, conforme o Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO), o DM ocasiona um depósito de material anormal nas paredes dos vasos sanguíneos da retina, na região conhecida como "fundo de olho", acarretando estreitamento e, algumas vezes, pode ocasionar o bloqueio do vaso sanguíneo. Provoca também, um

enfraquecimento da sua parede, originando deformidades conhecidas como, microaneurismas, os quais podem romper ou extravasar sangue, provocando hemorragia e infiltração de gordura na retina. (SILVA, 2015)

De acordo com Jannuzzi et al., (2015), os fatores de risco para o desenvolvimento da RD, são: o tipo de DM, tempo de apresentação e controle metabólico da doença, os níveis de hematócrito e hemoglobina, hemoglobina glicada, colesterol total, proteinúria e Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS).

Os mesmos autores afirmam ainda, que a maioria dos casos de cegueira em indivíduos adultos e idosos, está diretamente ligada à RD, a qual pode ser prevenida pela adoção de medidas que incluem o diagnóstico prematuro, a interferência nos estágios iniciais da doença, o controle da glicemia e da pressão arterial, hábitos saudáveis e uso correto de medicações prescritas pelo médico. Tais medidas podem retardar o surgimento e o avanço de alterações retinianas, sem reverter os danos já existentes. (JANNUZZI et al., 2015)

Em contrapartida, o controle glicêmico intensivo pode adiar o aparecimento da RD, naqueles com DMT1 e em indivíduos com DMT2. Todavia, salientamos que, mesmo assim, alguns podem desenvolver RD ainda que tenham a glicemia controlada periodicamente, o mesmo pode ocorrer com outros que tenham o controle glicêmico inadequado. (TSCHIEDEL, 2014)

Classifica-se a RD em Retinopatia Diabética Proliferativa (RDP) e Não Proliferativa (RDNP). O que identifica a RD como proliferativa é o surgimento de neovasos, que são induzidos pela isquemia retiniana. A RDNP é classificada em leve, moderada ou grave e ocorre a presença de microaneurismas, microhemorragias, exsudatos duros e algodinosos. A progressão desta doença ocasiona a redução da perfusão capilar, com diversas hemorragias intrarretinianas, alterações no calibre venoso e anormalidades microvasculares. Também existe o Edema Macular Diabético (EMD), que consiste em outro evento muito relevante do DM, este, é mais constante no DM2. Nesta fase, a pessoa ainda tem uma visão que permite enxergar, porém, a visão já pode estar comprometida de forma aguda. (TSCHIEDEL, 2014)

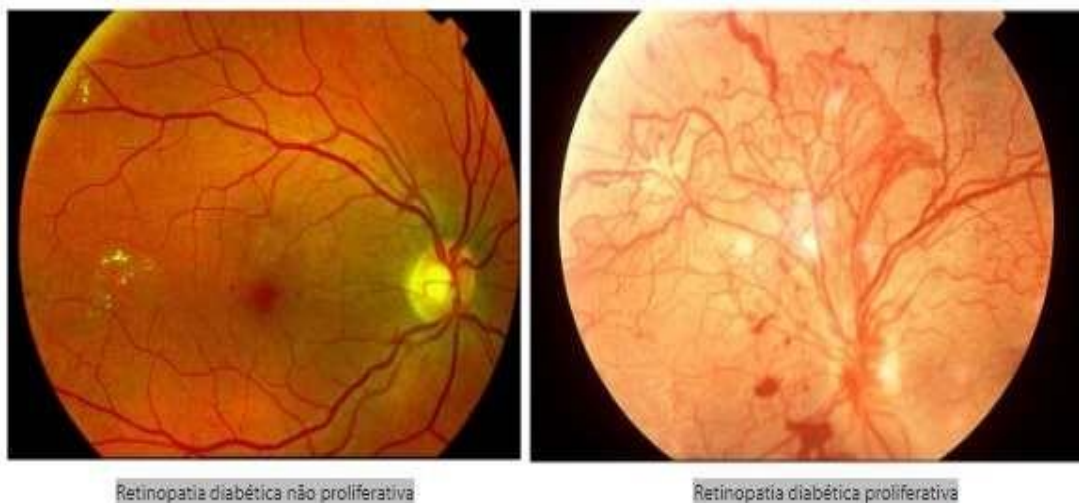
O que ocorre, na RD, é a presença de Edema Macular (EM), que pode se dar durante as fases iniciais da retinopatia e perdurar por muitos anos, até se instalar a doença proliferativa grave. Nesse caso, a forma proliferativa se relaciona direta e, frequentemente, à perda visual grave, pois há a ocorrência de eventos oculares que

são capazes de gerar cegueira, tais como: descolamento tracional de retina e isquemia retiniana difusa e a macular. (IOTTI, 2014)

Estima-se que, em olhos com RD proliferativa não tratada, a taxa de evolução para cegueira, seja de 50% em 5 anos e que cerca de 80% dos diabéticos com mais de 25 anos de doença, apresentarão algum sinal de retinopatia diabética. (IOTTI, 2014)

Conforme as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (2015), a RDNP leve é aquela que contém apenas micro aneurismas, já a RDNP moderada consiste nos achados mais abundantes que na RDNP leve e menos abundantes do que na RDNP grave. No caso da RDNP grave, observa-se a presença de um dos seguintes achados: mais de 20 hemorragias retinianas em cada um dos quatro quadrantes retinianos, “ensalsichamento” venosos em dois quadrantes ou micro anormalidades vasculares intrarretinianas em um quadrante. Por fim, na RDP, ocorre a presença de neovasos e/ou hemorragia vítrea ou pré-retiniana. Abaixo é possível verificar a figura de um olho com RDNP e outro com RDP e um quadro com o diagnóstico diferencial de ambos os tipos.

Figura 3 - Retinopatia diabética proliferativa e não proliferativa



Fonte: https://www.ipvisao.com.br/site/especialidades-retinopatia_diabetica.

Tabela 2 - Diagnóstico diferencial da Retinopatia Diabética Proliferativa (RDP) e Retinopatia Diabética Não Proliferativa (RDNP)

<p>RETINOPATIA DIABÉTICA PROLIFERATIVA (RDP)</p>	<p>Na RDP, a lesão na retina estimula o crescimento de novos vasos sanguíneos, estes crescem de forma anômala, ocasionando hemorragia, cicatrizes; Pode ocorrer também o descolamento de retina por tração e o glaucoma neovascular. O edema macular pode causar significativa perda de visão. Os sintomas de RDP podem ser visão embaçada, pontos flutuantes (manchas escuras) ou flashes de luz no campo de visão, e perda de visão repentina, grave e indolor.</p>
<p>RETINOPATIA DIABÉTICA NÃO PROLIFERATIVA (RDNP)</p>	<p>Na retinopatia RDNP, os vasos sanguíneos pequenos da retina extravasam fluidos ou sangue e podem ocasionar o aparecimento de pequenas saliências. Áreas da retina afetadas pelo derrame podem ficar edemaciadas, ocasionando prejuízos às áreas do campo de visão. Pode ser que apareçam pontos cegos, embora o paciente não perceba, sendo descobertos apenas através de exames. No caso de vazamento perto da mácula, pode ocorrer o embaçamento da visão. O edema da mácula, em decorrência de derrame de líquido dos vasos sanguíneos, pode causar a perda visão.</p>

Fonte: <https://www.msmanuals.com/pt/casa/dist%C3%Barbiosoftalmol%C3%B3gicos/doen%C3%A7as-da-retina/retinopatia-diab%C3%A9tica>.

É necessário mencionar ainda o Edema Macular Diabético (EMD), que é uma complicação que vai muito além do nível da RD. O EMD consiste na coleção de líquido intrarretiniano na área macular da retina, com presença ou ausência de exsudatos lipídicos ou alterações cistóides. Pode ocorrer a Acuidade Visual (AV) comprometida, quando a fóvea é afetada nesta condição ocular. (AOA, 2019)

O EMD constitui o espessamento da retina dentro de dois Diâmetros de Disco (DD) do centro da mácula, podendo ser focal ou difuso. O Edema Macular (EM) focal é associado a anéis circinados de exsudatos duros, que causam vazamento de micro aneurismas que geram edema. No caso do Edema Macular Difuso (EMD), notamos uma quebra mais extensa da barreira sanguíneo-retiniana, com extravasamento de micro aneurismas e capilares retinianos. (AOA, 2019)

Por isso, Soares e Ribeiro (2016) revelaram em seu estudo, que a prevenção e estabilização da RD é muito importante, pois evita que a doença avance para outras fases mais graves, como o EMD. Ademais, quando detectada nas fases iniciais, a doença pode ser reversível. Atualmente, são utilizados tratamentos das fases avançadas da RD que origina baixa de visão, isto é, o tratamento do Edema Macular Clinicamente Significativo (EMCS), da RDP ou de suas complicações. São utilizados nas fases mais avançadas da doença, ou nos casos de perigo à acuidade visual a foto coagulação por laser e/ou as injeções intravítreas de fármacos anti-VEGF ou de corticosteroides.

As estratégias terapêuticas nas fases iniciais para controle e estabilização da RD englobam: bom controle metabólico com o intuito de obtenção de níveis glicêmicos normais, desde a data do diagnóstico de DM, também compreende o uso de fármacos que auxiliem no controle dos eventos bioquímicos que acontecem nas células retinianas, em decorrência da excessiva disponibilidade de glicose sérica e que poderão vir a ser os inibidores da aldose redutase, inibidores da ativação da PKC e inibidores dos AGE. O terceiro nível terapêutico, ainda em investigação também atua no local da lesão diabética a nível neuronal e vascular, com o propósito de impedimento da progressão da RD. (SOARES; RIBEIRO, 2016)

O tratamento da RD inclui medicamentos injetáveis em região intraocular, mais especificamente na cavidade vítrea e podem ser associados ou não à foto coagulação a laser da retina. É necessário também intervenção multidisciplinar para que haja um controle metabólico sistêmico. O tratamento desta doença é indicado na forma proliferativa da doença e/ou na presença do EMD, que é a principal causa de perda visual. O *Early Treatment Diabetic Retinopathy Study* (ETDRS) estabeleceu estratégias do tratamento à laser na retinopatia diabética conforme a classificação. Foram avaliados efeitos da panfotocoagulação nos estágios iniciais e a foto coagulação macular nos casos de edema de mácula. (JUNIOR, 2015)

As opções de tratamento para complicações da retina incluem um exame metuculoso da retina acompanhamento, foto coagulação a laser oportuna, esquemas monitorados de crescimento endotelial anti-vascular intravítreo, além de injeções de fator anti-VEGF e também a cirurgia de vitrectomia na eliminação da hemorragia vítrea, retirada do tecido fibroso e aliviar a tração ou restaurar o descolamento de retina. Os corticosteroides intraoculares também são utilizados no tratamento do

EMD crônico e em pessoas que são resistentes ao tratamento com anti-VEGF ou são pseudofágicas. (AOA, 2019)

Sobre a foto coagulação panretinal, na qual as queimaduras a laser são espalhadas por toda a retina, poupando a mácula, o guia da Associação Americana de Optometria de 2019, mostra que este tipo de tratamento tem sido o padrão para o tratamento da RD de alto risco há muitos anos. O guia demonstra também, que ao tratar a doença precocemente com a foto coagulação reduz-se o risco de perda severa da visão em 50% ou mais. A foto coagulação resulta na regressão da neovascularização da retina, causando melhora na oxigenação da retina pelo afinamento da camada retiniana, com subsequente oxigenação melhorada da coroide. (AOA, 2019)

2.3 Manejo optométrico e rastreo da retinopatia diabética

Rastreo significa reconhecimento sistemático de pessoas que estão em risco de doença ou com complicações graves de uma doença, ainda que não mostrem sintomas. Este é um processo que identifica os efeitos irreconhecíveis da doença, em um grupo de pessoas que tem uma doença em comum. É realizado por meio de exames, em indivíduos que aparentemente não tem complicações. A *World Health Organization* (WHO) esclarece que, rastreo é a identificação assumida de uma doença ou defeito não identificáveis, com a utilização rápida de testes, exames ou outros meios. (SOARES; RIBEIRO, 2016)

A RD cumpre os quatro princípios fundamentais recomendados pela WHO, que são: (1) a doença precisa ser relevante em termos de saúde pública; (2) o modo de rastreamento deve ser aceito pela população e a história natural da doença deve ser bem entendida; (3) é necessário que exista facilidade de diagnóstico e um tratamento eficiente e seguro para a doença, devendo ser identificada uma fase latente sem sintomas ou de sintomas prematuros; (4) e os custos do programa de rastreo (abrangendo o diagnóstico precoce e o tratamento) têm que ser dosados em relação aos custos totais dos cuidados prestados. (SOARES; RIBEIRO, 2016)

Em pacientes diabéticos, a RD é uma das principais causas de morbidade. A maioria dos pacientes que desenvolvem RD não manifestam sintomas até os estágios muito tardios (como o EMD ou a RDP), nos quais não é possível

realizar um tratamento eficiente, por este motivo, faz-se necessário o rastreamento dos pacientes diabéticos. (MCCULLOCH, 2020)

Dessa forma, pacientes que devem ser submetidos ao rastreamento são: os portadores de DMT1 e DMT2. Estes devem ser submetidos ao exame de fundo de olho para rastreamento da retinopatia. Para isto, deve-se seguir a seguinte frequência, apresentando queixa visual ou não: para DMT2 ao diagnóstico e após, anual ou duas vezes por ano; para DMT1, cinco anos depois de receber o diagnóstico e após, uma vez por ano ou bianualmente; mulheres com DMT1 ou DMT2 que planejam engravidar ou logo após a concepção, durante o primeiro trimestre da gestação e após. (MCCULLOCH, 2020)

O rastreamento realizado duas vezes por ano pode ser recomendado para os pacientes com um ou mais exames de fundo de olho, com resultados normais e com baixo risco para desenvolver a retinopatia. São considerados fatores de risco para a retinopatia: o tempo de diabetes, descontrole da glicemia e hipertensão arterial não controlada associada. Quando os pacientes apresentam queixa de diminuição da Acuidade Visual (AV) é necessário realizar o diagnóstico imediatamente. (AOA, 2019)

Sendo assim, é importante mencionar que existem diversas formas de se realizar o diagnóstico optométrico e o rastreio da RD, através de exames específicos. Alguns desses exames são considerados imprescindíveis para a detecção precoce da doença. Para melhor compreensão, abaixo estão descritos os métodos mais utilizados para esta finalidade.

2.3.1 Anamnese

Anamnese é uma palavra derivada do grego *anamnesis-eosz*, que tem o significado de reminiscência ou memória. A memória do paciente tem uma importância extrema para o examinador, visto que, é a partir dela que será construída a linha que seguirá o exame visual. A anamnese será o primeiro passo a ser dado para que seja possível o exame visual, pois é muito importante e irá auxiliar a na avaliação subsequente. (MONTES-MICÓ, 2011)

Este método não é pautado apenas no fornecimento de dados acerca da condição do paciente, mas sim, na coleta de dados que serão essenciais para que possam ser realizados os testes diagnósticos, ainda, é tido como a base para o

exame optométrico em si. Durante a anamnese deve-se saber ouvir o paciente e tentar compreender o que se está querendo ser transmitido, além da necessidade de serem realizadas perguntas sobre as queixas. Essas informações ajudam a priorizar os procedimentos necessários a serem realizados. (MONTES-MICÓ, 2011)

Segundo Riordan-Eva e Whitcher (2011, p. 28):

Uma anamnese ampla pode contribuir para o diagnóstico inicial de um indivíduo que não sabe que tem diabetes mellitus ou retinopatia diabética. O exame deverá fornecer meios para avaliação da estrutura, função e saúde dos olhos e sistema visual em pessoas com diabetes não diagnosticada. No decorrer do exame, as informações são adquiridas com a finalidade de esclarecer os sintomas narrados pelo paciente e de realizar o diagnóstico da causa dos sinais observados pelo examinador. Também deverá fornecer meios para identificação de outras condições oculares ou sistêmicas que porventura possam existir sem apresentar sintomas. O exame consiste em um processo dinâmico e interativo e envolve a coleta dados subjetivos de forma direta para o paciente e obtenção de dados objetivos através da observação e testes (AOA, 2019). A anamnese compreende a queixa principal, a história clínica pregressa, a história familiar, os sintomas oculares mais comuns, as anormalidades da visão, anormalidades da aparência, queixas de: aberrações visuais, dor, desconforto e irritação ocular.

Para Puentes et al., (1999), com a anamnese você captar o máximo de informações do paciente para detectar o problema. Isso ajuda a separar os exames mais indicados para cada caso. É possível também, através da anamnese, obter informações sobre a história ocular do paciente, história médica, histórico familiar, uma observação ampla de anomalias físicas, faciais, desvios oculares e comportamento pessoal.

O manejo optométrico do paciente com diabetes começa com uma anamnese completa, que segundo Riordan-Eva e Whitcher (2011), a queixa principal da RD é definida conforme a duração, frequência, intermitência e velocidade de início dos sintomas. É importante também, avaliar a localização, a gravidade os sintomas associados, bem como, distúrbios oculares prévios e o uso atual de colírios e demais medicamentos para os olhos.

Então, a AOA (2019) recomenda que, a história do paciente deve ser um componente essencial para revisão do status ocular e sistêmico do paciente com DM e que deve incluir indagações sobre a qualidade da visão e outras queixas oculares como, sintomas de visão turva, distorcida ou flutuante, diplopia, problemas de visão noturna, dor ou desconforto ocular e flashes ou moscas volantes. A história ocular também deve ser investigada com perguntas em relação a trauma, doença ou

cirurgia ocular prévia, que podem ser motivo da presença de complicações oculares relacionadas ao DM.

O histórico médico do paciente deve ser levado em consideração, como: obesidade, gravidez e diabetes gestacional, além do uso de medicações, suplementos e presença de alergias a remédios. Outras informações são imprescindíveis para a avaliação do paciente, como: níveis de colesterol, presença de hipertensão arterial, além da duração do diabetes, pois, com isso é possível analisar os riscos de complicações oculares que se relacionam com a duração da doença. (AOA, 2019)

Linhares (2017) considera que os exames preliminares em optometria são de extrema importância, visto que, através deles é possível obter o estado de saúde ocular geral do paciente e investigar o principal motivo da consulta. Os dados obtidos a partir da anamnese e dos exames preliminares, permitem avaliação e realização de um plano de consulta para a obtenção de dados para comparação futura, além de possibilitar a obtenção de informações, que demonstram o estado visual do paciente. Assim, é possível verificar se a nova prescrição, por exemplo, é benéfica ou prejudicial para o paciente, fazendo uso da comparação de Acuidades Visuais (AV) antes e depois da nova graduação.

2.3.2 Acuidade visual (AV)

A Acuidade Visual (AV) é traduzida como a competência de resolução espacial do sistema visual, e revela o tamanho angular do menor detalhe que pode ser visto pelo observador. Para diferenciar a separação entre os detalhes dos objetos é preciso fazer a definição do ângulo visual, que subtendem os limites do detalhe de fixação e a pupila do observador. (MENDES, 2012)

A redução da Acuidade Visual (AV) na terceira idade colabora para o aumento da dependência desta população. Isto ocorre pelas mudanças que se relacionam aos aspectos sociais e psicológicos, perda gradual de autonomia, autocuidado e qualidade de vida. Sendo assim, a RD é uma das doenças consideradas mais incapacitantes em idosos com DM, justamente por causar a redução da acuidade visual. (JANNUZZI, et al., 2015)

Nesse sentido, Messias, Jorge, Velasco e Cruz (2010) referem que a medida da Acuidade Visual (AV) é considerada a principal ferramenta clínica que

auxilia na avaliação funcional da visão. Assim, o uso de tabelas de acuidade visual é, decerto, a prática mais comum do exame oftalmológico. De acordo com Zapparoli; Klein;Moreira (2009, p. 101):

A medida da AV é utilizada para definir a função visual e, embora a técnica de exame seja considerada fácil, o processo que é empregado é difícil e requer a interação de vários fatores como fisiológicos e psicológicos. A avaliação da AV demanda que o olho faça a detecção do objeto e faça diferenciação entre seus constituintes. Essa informação é, nesse caso, conduzida ao córtex cerebral, onde é equiparada com as formas existentes na memória. O paciente deverá comunicar a identificação do objeto ao examinador. Determina-se a AV através da habilidade de diferenciar dois estímulos separados no espaço que contrasta com o fundo. Esta medida faz a detecção de grande parte das disfunções visuais.

Desse modo, este exame tem a função de possibilitar o diagnóstico de defeitos refrativos como: miopia, hipermetropia, astigmatismo e a presbiopia. (MEDPREV, 2019)

O teste de Acuidade Visual (AV) é considerado um item importante para a avaliação do estado visual, além de ter importância na detecção de condições como ambliopia, erro de refração e doença ocular. Um dos testes mais utilizados para medir a AVI é o teste de Snellen, com o qual o paciente é capaz de nomear letras. (LEAT; YAKOBCHUK-STANGER; IRVING, 2019)

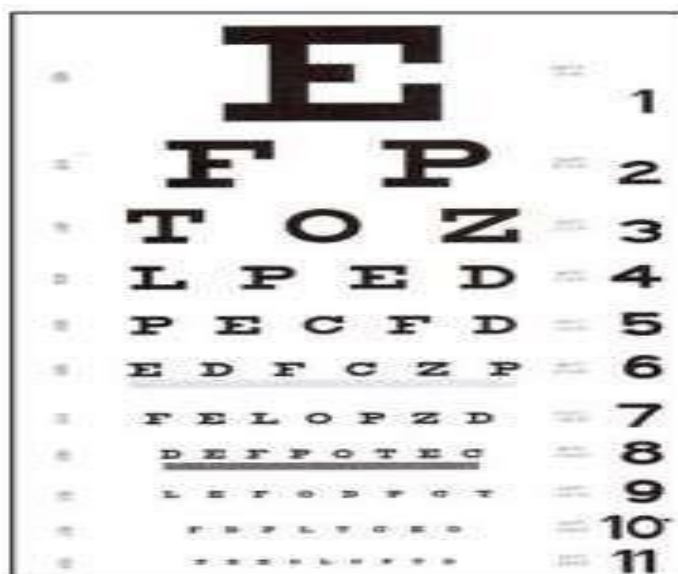
As cartas de AV são utilizadas como objetos de teste para determinação da prescrição das lentes, que vão proporcionar na retina uma imagem melhor conforme critério do paciente. Ao ser feita a comparação da AV habitual do paciente com a AV obtida por meio da nova correção refrativa, os clínicos avaliam e fazem a recomendação da necessidade de modificação da refração habitual do paciente. (MENDES, 2012)

Vários gráficos projetados são utilizados para a avaliação da Acuidade Visual (AV) calculada em distâncias distintas e que utilizam optótipos com diferentes escalas de medida para cada um (HERNÁNDEZ, 2016). Os principais projetos mais utilizados em escala aritmética para visão de longe são:

- Tabela de Snellen: Este é o método mais usado para medir a AV. Na tabela do teste existem letras, as quais, umas são mais legíveis do que as outras. Por exemplo, o “L” é a letra mais fácil de ler do que a letra “E”. Neste teste é importante que o paciente saiba ler. Pode ser que o teste em algum momento apresente um

defeito, pois os diferentes números de letras em cada linha podem provocar um fenômeno de agrupamento e espaçamento desproporcional entre as letras e as linhas (Figura 4). (ZAPAROLI; KLEIN; MOREIRA, 2009)

Figura 4 - Carta de Acuidade Visual de Snellen



Fonte: <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/13064/1/Tese%20Definitiva.pdf>.

Este teste é visto como um método barato, confiável, não invasivo e de rápida e fácil aplicação. Não demanda muito tempo de treinamento dos examinadores. (PEREIRA, 2019)

A notação de Snellen também é vista, como uma expressão fracionária com um numerador fixo indicando a distância expressada em pés, em que o paciente identifica um objeto, enquanto o denominador delimita a distância de observância, para a qual esse objeto foi projetado. Alguns países da Europa usam a escala de Snellen ajustada à distância em metros, gerando uma paridade entre a correspondente à unidade de visão. (VARGAS, 2012)

b) Cartilha de Feinbloom: consiste em um caderno de folhas com optotipos numéricos com progressão não linear em 19 etapas, variando de 700 a 10 pés. Foi projetado para ser usado a 3 metros (10 pés); (HERNÁNDEZ, 2016)

c) Optotipos da escala logarítmica ou Escala de Bailey-Lovie: Dentre os testes de letras é possível mencionar também o Estudo de Retinopatia Diabética (ETDRS) e

Bailey-Lovie, que são gráficos reconhecidos como padrões-ouro. (LEAT; YAKOBCHUK-STANGER; IRVING, 2019)

A mensuração da AV pode ser realizada através de várias escalas, umas de progressão uniforme (escala logarítmica LogMAR) e outras que não respeitam este pressuposto. Com isso, nos diversos âmbitos geográficos tem-se utilizado mais as escalas decimais, como no caso de Portugal, as escalas fracionadas (distância em pés (20/20)), nos Estados Unidos ou em metros (6/6) usada no Reino Unido. (MENDES, 2012)

Muitos testes de visão de perto não utilizam optótipos que possam ser comparados entre si, ou com optótipos de visão remota, além disso, usa uma distância de 40 cm. Eles costumam serem utilizados com figuras, letras, palavras, frases ou parágrafos parecidos com os usados em livros ou jornais. (HERNÁNDEZ, 2016). Como exemplos de testes de visão de perto, citamos:

- a) Unidade métrica (M): que é uma medida de letra impressa introduzida por Sloan em 1956. Especifica o tamanho da letra apontando a distância na qual um ângulo de 5 minutos de arco subtenderia a 1m; (HERNÁNDEZ, 2016)
- b) Escala de pontos: escala muito usada na indústria, processadores de texto, jornais, impressão, etc. Um ponto é igual a 1/72 de polegada. A carta impressa nos jornais é de aproximadamente 8 pontos, o que equivale a cartas de 1,0 M; (HERNÁNDEZ, 2016)
- c) Notação em escala de Snellen equivalente ou reduzida: provavelmente esta é a escala mais ampla quando se analisa a AV de perto. Consiste basicamente na Escala de Snellen reduzida usada em uma distância de 40 cm, mantendo a proporção matemática dos optótipos; (HERNÁNDEZ, 2016)
- d) Escalas de progressão logarítmica que, como na visão remota (ETDRS), tem maiores vantagens quando se trata de determinação da AV de perto, esclarecendo a prescrição óptica ou calculando o aumento que é preciso para leitura e escrita. (HERNÁNDEZ, 2016)

2.3.3 Estudo de Retinopatia Diabética no Tratamento Precoce (ETDRS)

Em relação aos exames que auxiliam no diagnóstico de RD, podemos citar, inicialmente, o Estudo de Retinopatia Diabética do Tratamento Precoce (ETDRS), que foi desenvolvida em 1982, com base nos critérios de Bailey e Lovie. Esta tabela, atualmente, é uma das mais aceitas a nível mundial e é utilizada como padrão. (MESSIAS; JORGE; VELASCO E CRUZ, 2010)

O ETDRS consistiu em um estudo que avaliava se a foto coagulação a laser de argônio ou o tratamento com aspirina, podiam diminuir de alguma forma o risco de perda visual ou retardar o avanço da RD, em pacientes com RDNP ou proliferativa precoce leve a grave. Este estudo analisou 3.711 pacientes, os quais foram designados, aleatoriamente, para aspirina (650 mg por dia) ou placebo. Cada paciente teve um olho designado à foto coagulação com laser de argônio precoce e o outro ao adiamento da foto coagulação. Ambos os olhos, eram examinados a cada quatro meses e a foto coagulação era iniciada em olhos designados para diferimento e, foi desta forma, que a retinopatia proliferativa de alto risco foi detectada. (EDTRS, 1991)

O EDTRS demonstra que, um tratamento efetivo da RD diminui a perda visual grave em cerca de 90%. Contudo, mesmo com os benefícios do tratamento, ainda existem barreiras para um tratamento ideal, sendo estas, barreiras financeiras, sociológicas, educacionais e psicológicas, para quem atua na área, logo, quando antes for detectada a retinopatia, mais cedo é iniciado o tratamento e menores serão as chances de perda visual para os pacientes diabéticos. (RAMALHO; AVILA; MORAES; DAMASCENO, 2009)

O gráfico do ETDRS e o protocolo para teste de visão utilizando o gráfico são os de primeira escolha, para a maior parte dos ensaios clínicos. As letras dispostas no gráfico ETDRS têm cinco larguras de traço e suas letras não são serifadas. Cada linha tem cinco letras "Sloan" e há 14 linhas de letras que no total, constituem 70 letras. (KALPANA; KARTHICK; JAYARAJINI, 2013)

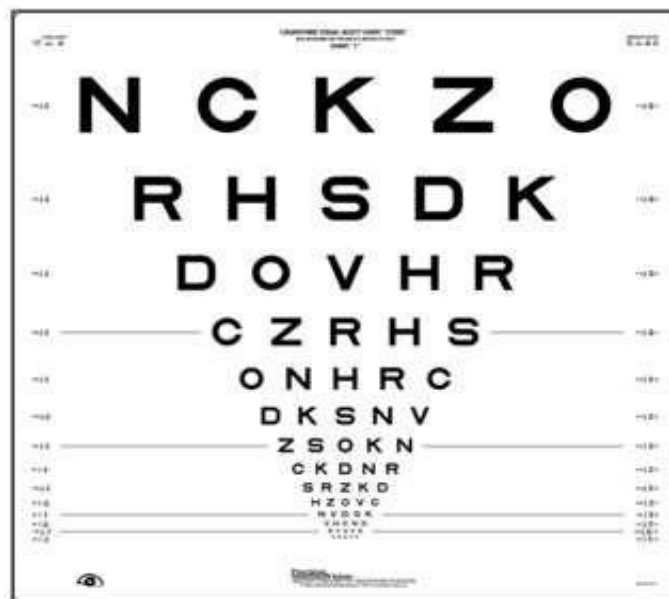
A tabela do EDTRS representa cinco letras em cada linha, com intervalo igual de Acuidade Visual (AV) entre as linhas. Esta disposição das linhas possibilita medidas mais precisas da variação da AV, de acordo com o tamanho angular das letras e uma comparação mais específica, entre acuidades visuais distintas. Nesta

tabela, ainda é possível calcular as médias de AV, através de uma progressão linear na escala logarítmica. (PROCIANOY, 2008)

As notações fracionadas representam um quociente entre a distância a que a pessoa enxerga certo tamanho de detalhe do alvo, e a distância a que uma pessoa com AV padrão consegue ver esse mesmo detalhe. Apesar do conceito 20/20 (6/6) reproduzir o valor normal para a visão, a maior parte das pessoas demonstra valores maiores que este. Sendo que, é de muita relevância instituir para cada indivíduo, uma base de referência da AV, de forma que possam ser realizadas comparações futuras. Utilizam-se os testes de AV também para fazer a estimativa da aptidão de um indivíduo, para executar atividades do dia a dia, como dirigir e assim, é possível adquirir a carteira de motorista e sua renovação. (MENDES, 2012)

Segue o exemplo da tabela abaixo.

Figura 5 - Tabela ETDRS



Fonte: https://www.draandrea.com.br/?page_id=167.

2.3.4 Sensibilidade ao contraste

A sensibilidade ao contraste é um exame que mensura o limiar em que o sistema visual pode distinguir entre duas estimulações de luminâncias distintas. Utiliza-se uma figura preta sobreposta em um fundo branco, então o contraste é produzido pela distinção entre suas luminâncias. Para que seja possível medir o

limiar, essa distinção é diminuída, até que o sistema visual não seja capaz de diferenciar um estímulo de outro. (ALEJANDRO; SOCORRO, 2017)

Por decorrência das aberrações oculares e difração, o contraste da imagem originada na retina é diminuído em comparação ao contraste demonstrado pelo objeto. Tal redução é dependente da frequência espacial do padrão que é considerada, porque as aberrações acometem frequências espaciais diferentemente. (MONTES-MICÓ, 2011)

Para a medida da sensibilidade ao contraste podem-se utilizar estímulos como, optótipos em um plano de fundo ou barras claras e escuras. As barras costumam ser agrupadas em um espaço, que corresponde a 1 grau sexagesimal (1°), sua espessura vai depender da constância com que elas se repetem nesse grau, designada Frequência Espacial (FE) e são expressas em Ciclos Por Grau (CPG), em que uma barra de luz seguida por uma escura é 1 ciclo. Obtém-se o limiar com a diminuição do contraste entre as barras claras e escuras, até que a desigualdade entre as claras e escuras torne-se insignificante. (ALEJANDRO; SOCORRO, 2017)

Considera-se a função de sensibilidade ao contraste, um aspecto importante no desempenho visual e na capacidade de realização de atividades cotidianas como: ler, usar o computador, dirigir, andar, etc. Existem evidências de que, a sensibilidade ao contraste tende a diminuir com o envelhecimento e de que existe piora nas frequências espaciais médias e altas em condições fotópticas (SIEIRO, et al., 2016).

Outro aspecto importante a ser abordado é a sensibilidade ao contraste, que para indivíduos normais, ela e a Acuidade Visual (AV) são correlatas, contudo, em alguns tipos de disfunções visuais encontradas (como por exemplo: no glaucoma, na catarata, na neurite óptica e na RD), pode acontecer à redução da sensibilidade ao contraste, ainda que a Acuidade Visual (AV) não se altere. (JÚNIOR et al., 2007)

Os autores complementam ainda que, a redução temporária da sensibilidade ao contraste ocorreu após 1-2 semanas de panfotocoagulação e retornou aos limiares anteriores depois de três meses da aplicação do laser. Essa diminuição temporária justificou-se pelo efeito ofuscante do laser e pela disrupção e desorientação dos fotorreceptores. Neste estudo foi avaliada a sensibilidade ao contraste em portadores de RD com acuidade visual de 20/20, que foram sujeitos à

panfotocoagulação com laser de argônio e foi revelado que a panfotocoagulação com laser de argônio é imprescindível na RD, diversas vezes, sem alterações quantitativas e/ou qualitativas da visão. (JÚNIOR et al., 2007).

Sieiro et al., (2016) falam que ocorrem alterações de sensibilidade ao contraste nos casos de catarata e de alterações senis, mesmo que estejam nos estágios iniciais. O agravamento da sensibilidade ao contraste em decorrência da idade pode ser resultante de fatores neurais, como: a diminuição da iluminância da retina, ocasionada pela miose senil ou devido a diminuição da densidade de células ganglionares na retina ou por fatores ópticos com o aumento de aberrações de alta ordem que ocasionar a redução do contraste da imagem.

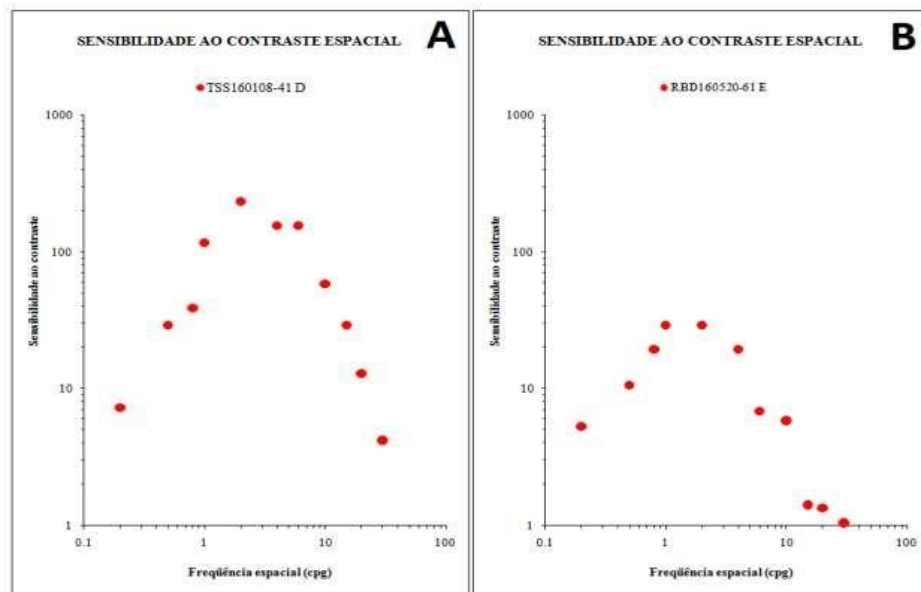
Castillo e Moreno (2018), indicam que a função de detecção da presença de pequenas diferenças de luminância entre objetos ou áreas no espaço, depende da idade das pessoas. Na infância, os níveis dessa função visual são mais baixos e aumentam com o passar do tempo, considerando todas as frequências espaciais. Observa-se que a melhora desta função está relacionada ao desenvolvimento da fóvea. No caso dos idosos, poderá ocorrer diminuição na sensibilidade ao contraste, especialmente, nas frequências espaciais médias e altas.

A avaliação da sensibilidade ao contraste pode ser realizada de diferentes formas. Dentre elas pode-se usar o FACT (Teste de Contraste de Acuidade Funcional), que examina cinco frequências espaciais (tamanho), através de padrões verticais, horizontais e oblíquos, e 9 níveis de contraste em diferentes tons de cinza que reduzem a sensibilidade. Este teste é mais sensível que o teste de Snellen, pois avalia a visão do paciente de fato e em uma diversidade de tamanhos e contrastes, que simulam o ambiente normal. Por causa disso, esta forma de avaliação da sensibilidade ao contraste tem sido muito usada em diferentes estudos e os resultados encontrados foram significativos. (CASTILLO; MORENO, 2018)

O uso de cartões impressos e padronizados também é utilizado para testar a sensibilidade ao contraste (Fig.6). Como o contraste é sensível à luz deve-se padronizar e verificar o cartão com um medidor de iluminação. Cada alvo separado consta de uma série de linhas escuras dispostas paralelamente em uma de três orientações distintas. À proporção que o contraste entre as linhas e o fundo diminui de um alvo para o seguinte, fica mais difícil dizer a orientação das linhas. O paciente tem a pontuação conforme o nível mais baixo de contraste em que ainda é possível diferenciar o padrão de linhas. (RIORDAN-EVA; WHITCHER, 2011)

O estudo de Silva (2016) mostrou o limiar de sensibilidade ao contraste espacial de luminância encontrada após avaliação em participantes dos grupos controle e com DMT2, e foi evidenciado que no grupo com diabetes utilizou-se maior contraste, para que se pudesse perceber o estímulo, conforme demonstrado na figura a seguir.

Figura 6 - Curva de sensibilidade ao contraste



Fonte: <https://www2.unifap.br/ppcs/files/2016/05/diabetes-mellitus-tipo-2-estudo-morfofuncional-com-tomografia-de-coer%3%8ancia-%c3%93ptica-e-psicof%3%8dsica-visual.pdf>.

2.3.5 Campo Visual

O campo visual consiste no conjunto de pontos no espaço que o olho teoricamente imóvel percebe. Utiliza-se o exame de campo visual, como procedimento médico para diagnóstico e seguimentos de pacientes portadores de glaucoma, doenças retinianas e na área de neuro-oftalmologia. Esse exame é realizado de forma separada no olho direito e no olho esquerdo, mediante estímulos luminosos dentro de regiões pré-definidas de um campo de visão, que ao ser detectado ou não, proporciona uma resposta em que há a necessidade de uma representação gráfica para traduzir o resultado. (CHAOUBAH, 2017)

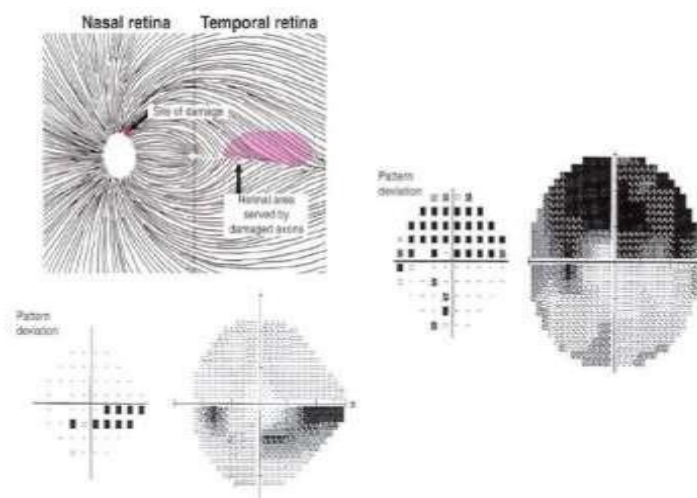
O exame do campo visual é conhecido como campimetria (Fig.7), que também é designado como perimetria e consiste em um teste necessário para a

detecção e monitoramento das disfunções oculares centrais e periféricas. A campimetria pode apontar a existência de condições graves, como glaucoma, ou de derrames ou tumores cerebrais, que são ameaças graves à saúde de uma pessoa e podendo implicar em uma má qualidade de vida. A campimetria é um teste psicofísico o qual utiliza a verificação da percepção de 18 estímulos do sujeito no campo visual. Neste exame o paciente deverá reconhecer o estímulo visual em cada olho ao pressionar um botão. (OLIVEIRA, et al., 2018)

Gomes (2016) define a campimetria ou perimetria, como a técnica empregada no uso da avaliação do campo visual. Esta pode ser cinética ou estática e representa um estímulo com intensidade constante, o qual se desloca em uma velocidade contínua, de uma zona que não é visível para uma zona que é visível.

A campimetria estática consiste no tipo de campimetria mais usado atualmente, e também pode ser supralimiar ou limiar. Na supralimiar observam-se os estímulos de luminância superior aos valores de limiar normais esperados para determinada idade. Na campimetria limiar tem-se a determinação dos valores exatos do limiar em todos os pontos do campo visual. Este tipo de campimetria é utilizado para o estudo do glaucoma e engloba os tipos Perimetria Automatizada Branco-Branco Padrão (SAP) e Perimetria Automatizada de Ondas Curtas (SWAP). (GOMES, 2016).

Figura 7 - Campimetria



Fonte: <https://pt.slideshare.net/PietrodeAzevedo/campimetria>.

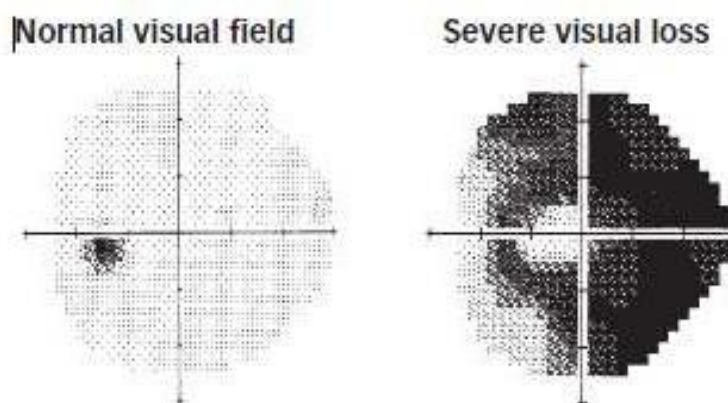
A perimetria computadorizada é utilizada para testes em pacientes diabéticos. Em 1994, foram encontrados resultados relacionados ao nível de retinopatia de pacientes diabéticos através do SAP e SWAP (Fig.8). (LUTZE; BRESNICK, 1994)

Os dados da literatura demonstram que, o SWAP é o método de perimetria que melhor detecta os transtornos de campo visual nos pacientes portadores de diabetes. Existem evidências, que demonstram também que este teste tem utilidade para detectar áreas de isquemia. (GUALTIERI, 2009)

Browning (2010) concorda com os autores acima quando diz que, a perimetria provê informações úteis acerca da perda funcional da visão, não somente no DM, mas também na RD, além da AV. Diversos métodos de perimetria indicam uma significativa diminuição da sensibilidade da retina nos olhos diabéticos, antes mesmo de surgirem os achados clínicos da RD, esses achados podem prever o desenvolvimento futuro de retinopatia.

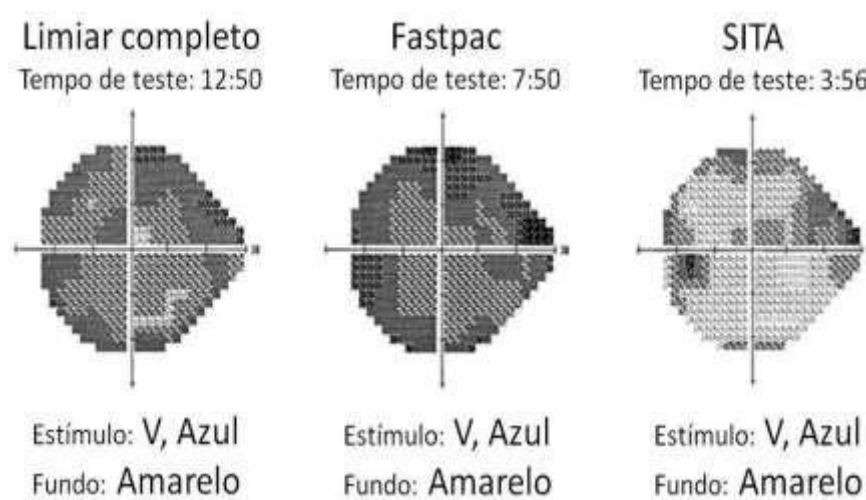
A SWAP faz o isolamento da via neural azul-amarela e é considerada mais sensível do que a SAP. As áreas que apresentam sensibilidade retiniana reduzida na perimetria, relacionam-se entre si de forma confiável com áreas angiográficas de abandono capilar. A piora dos defeitos funcionais no SAT e no SWAP correlaciona-se bem com o progresso da RD. Além de tudo, os defeitos no campo visual revelados pelo SWAP são mais frequentes em olhos com EMD, porém, podem ocasionar danos isquêmicos ao invés do próprio EMD. (BROWNING, 2010)

Figura 8 - Campimetria de um olho normal e de um olho com perda visual severa



Fonte: <https://www.berwickeye.com.au/perimetry.htm>.

Figura 9 - Campimetria SWAP e convencional



Fonte: <https://docplayer.com.br/111598206-Comparacao-da-campimetria-swap-e-campimetria-convencional-na-detecao-analise-e-seguimento-do-glaucoma.html>.

2.3.6 Visão Cromática

Define-se como a visão cromática humana, a habilidade de discriminação de diferenças de contraste cromático (crominância) entre impulsos visuais, independentemente da sua luminância efetiva. (SANTOS, 2009)

A visão em cores comprometida pode surgir nos estágios iniciais do DMT2, podendo anteceder a RD ou o início de alterações vasculares na retina. Desde a década de 1970, a visão de cores tem sido estudada em pesquisas envolvendo DM. Alguns estudos focam no diabetes juvenil ou DM tipo 1 e, em outros, nos dois tipos de diabetes. Existem poucos estudos que avaliaram a visão de cores no DMT2. (FEITOSA-SANTANA et al., 2010)

Feitosa-Santana et al., (2010), concluíram em seu estudo que, os pacientes portadores de DM2 em estágios iniciais e não apresentando sinais clínicos de RD, apresentam perdas difusas subclínicas da visão colorida.

Os testes de visão cromática também têm sua importância no diagnóstico das afecções oculares, então, Bruni e Cruz (2006) diz que, os defeitos da sensibilidade cromática são divididos em duas grandes classes: defeitos congênitos e defeitos adquiridos. O planejamento do acompanhamento e da terapêutica do paciente depende do entendimento e da diferenciação dessas duas condições.

Ribeiro (2011) afirma que os indivíduos podem ser classificados, de acordo com a sua percepção cromática, em tricromatas normais e anormais, dicromatas e acromatas ou monocromatas, então, alguns testes auxiliam na detecção dessas anomalias na visão das cores, sendo estes:

- Placas pseudoisocromáticas que são as mais utilizadas nos testes da visão das cores e tem manuseio simples. Os pacientes que enxergam normalmente distinguem a figura com base nas diferenças cromáticas, já os que apresentam anomalias na visão das cores têm dificuldades em ver a figura. A principal desvantagem é que se deteriora com o tempo, sendo a luminância alterada;
- Os Testes de ordenação (Teste D15 Fransworth) que consiste em ordenar cilindros coloridos baseando-se em uma referência estabelecida. Ao selecionar o primeiro cilindro, a referência que será indicada vai ser sempre o cilindro da escolha anterior;
- O teste D15 desaturado que é igual ao teste anterior, porém, os cilindros são desaturados (com mais branco), isto possibilita fazer o diagnóstico de problemas mais sutis, uma vez que esta é a tarefa mais difícil;
- O teste D100 de Fransworth consta de 85 peças distribuídas em quatro caixas e detecta defeitos ainda mais simples. O propósito deste teste é ordenar as peças de cada caixa. A pontuação mínima deverá ser de 2, então o diagrama esquemático será um círculo, no caso de o indivíduo conseguir acertar tudo. Um dos inconvenientes deste teste é que ele é muito demorado, pois, primeiro faz-se monocularmente e depois binocularmente. É muito útil nas patologias da retina dado que a visão das cores é a primeira a ser comprometida;
- O teste da visão das cores da City University não distingue entre dicromata e tricromata anómalo. O indivíduo fala a seleção de um dos círculos, que é mais semelhante ao do círculo central. Este teste é mais econômico e mais fácil de ser feito, além de permitir diferenciar as três situações anómalas.

Diversos estudos relacionam a RD com a visão cromática. No ano de 1986, Roy et al., realizaram testes com pacientes portadores de RD em estágios precoces e um grupo controle. Neste estudo, os autores concluíram que os resultados demonstrados pelos testes mostravam scores elevados para o grupo dos portadores de RD. (ROY et al., 1986)

Em meados de 1990, várias pesquisas usando métodos variados apresentaram resultados pertinentes, indicando a perda da discriminação cromática, mesmo quando a retinopatia não estava presente. Foi evidenciada também em DM1 e DM2, a perda da discriminação de matizes em cores dessaturadas, além da elevação da faixa de equalização metamétrica tritan. (GUALTIERI, 2009)

A RD é uma patologia que afeta a microcirculação da retina e que pode levar à perda da visão. É a principal causa de cegueira legal na população ativa dos países desenvolvidos. (KLEIN, 1989; WILLIAMS, 2004; DIABETIC RETINOPATHY CLINICAL RESEARCH NETWORK, 2007)

Uma das alterações retinianas com maior impacto na qualidade de visão de um indivíduo diabético é o edema macular. (KLEIN, 1989; WILLIAMS, 2004; DRCR NETWORK, 2007)

A sua detecção precoce é determinante para garantir o tratamento mais adequado, com o objetivo de manter ou evitar a perda de função visual. Essa detecção deve ser feita através de métodos de avaliação e objetivos confiáveis, pois é importante estabelecer os tipos de funções visuais afetadas e o grau de gravidade. Alguns estudos demonstraram a existência de alterações da sensibilidade ao contraste cromático (FONG, 1999; MAÁR, 2001), ou seja, alterações da capacidade discriminativa das cores nos diabéticos. Os autores descreveram que essas alterações acontecem, principalmente, ao longo da linha de confusão cromática tritan que diz respeito à via dos cones azuis (afereente da via cromática coniocelular azul-amarelo) e é responsável pela percepção de cores na gama dos azuis.

Os mesmos autores sugerem que, estas alterações cromáticas funcionais podem ocorrer antes de haver alterações estruturais significativas, pelo que se torna importante tentar estabelecer uma relação entre a estrutura e a função na RD. (FONG, 1999; MAÁR, 2001)

Se essa relação se confirmar, poderão ser usados métodos quantitativos de avaliação da sensibilidade cromática, que permitam prever o aparecimento de alterações estruturais e, assim, estabelecer uma janela de intervenção na prevenção ou no tratamento mais precoce do Edema Macular (EM). Existência ou não de alterações na sensibilidade cromática de pacientes diabéticos subdivididos em dois grupos. Um grupo de pacientes com Edema Macular Não Clinicamente Significativo (EMNCS) e um segundo grupo com Edema Macular Clinicamente Significativo (EMCS), segundo critérios ETDRS (ETDRS, GROUP REPORT Nº1, 1985). Ambos

os grupos apresentam uma AV igual ou superior a 70 letras na tabela ETDRS, pois um dos objetivos do estudo é tentar avaliar se existe diminuição da sensibilidade cromática, que preceda um agravamento da Acuidade Visual (AV). (FONG, 1999; MAÁR, 2001)

Foram incluídos 57 olhos de 36 pacientes com DMT2, divididos num grupo com: EMNCS (n=26), e outro com EMCS (n=31). Em todos os indivíduos incluídos foi determinada a melhor Acuidade Visual (AV) corrigida segundo ETDRS, avaliada a espessura retiniana por Tomografia de Coerência Óptica (OCT) e a visão cromática por *Cambridge Colour Test* (CCT). Foi constituído um grupo de controle (n=18), com olhos de indivíduos saudáveis, não diabéticos e sem patologias oculares, que realizou todos os procedimentos realizados pelos pacientes diabéticos. Dos resultados obtidos, destacam-se as alterações de visão cromática registradas nos grupos com EMNCS e EMCS em relação ao grupo de controle. (FONG, 1999; MAÁR, 2001)

Foi observada uma diminuição acentuada da discriminação cromática, principalmente, para os eixos tritan e deutan, (correspondentes aos eixos preferenciais de contrastes cromáticos, relativos a que respondem os cones azuis e verdes). Esta diminuição da sensibilidade cromática fez-se sentir, mesmo em pacientes com EMNCS, mostrando uma correlação moderada com a espessura retiniana e com a AV, o que vai de encontro ao pressuposto de que a visão cromática avaliada pelo CCT constitui um indicador independente do estado funcional neste tipo de pacientes. (FONG, 1999; MAÁR, 2001)

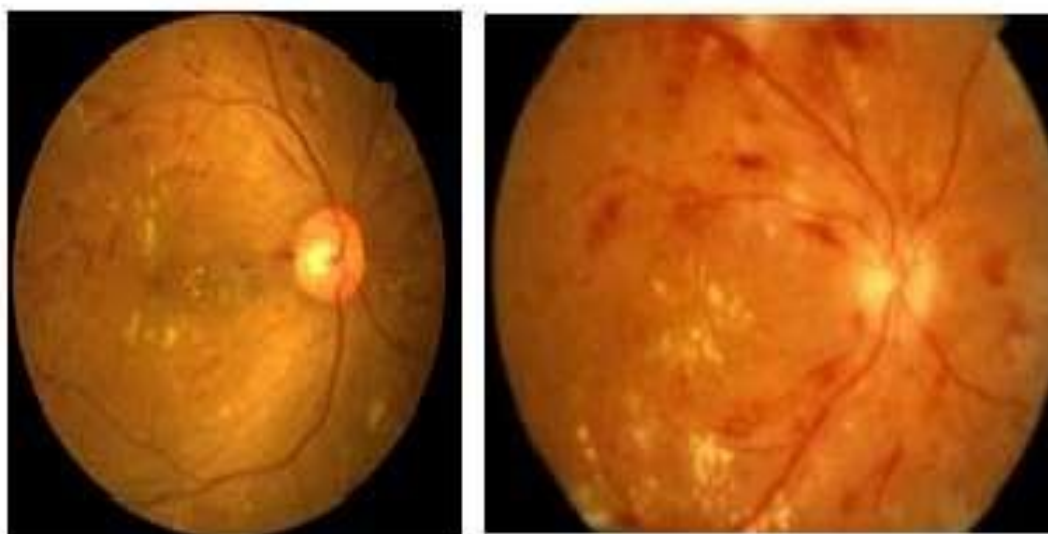
Em contrapartida, a American Optometric Association (AOA, 2019) diz que podem ocorrer alterações na percepção de cores em pessoas portadoras de DM, sendo assim, o teste de visão colorida é oportuno, porém, não deve ser um método de diagnóstico de RD.

2.3.7 Oftalmoscopia

Em relação à oftalmoscopia, observam-se dois tipos, a oftalmoscopia direta e a indireta. A direta, que foi caracterizada, inicialmente em 1859, por Hermann Von Helmholtz. (SALCEDO, 2017)

Abaixo observamos uma figura de um exame oftalmoscópico em um paciente com diabetes. Na imagem é possível observar a retina diabética no estágio incipiente e no estágio avançado.

Figura - 10 Oftalmoscopia de retina diabética incipiente e retina diabética avançada



Retina diabética incipiente

Retina diabética avançada

Fonte: <https://es.slideshare.net/RobRiv/retinopatia-diabetica-e-hipertensiva>.

No caso da oftalmoscopia indireta, o exame é realizado através do oftalmoscópio binocular indireto, que possui uma fonte luminosa mais forte, que é vista como uma vantagem. Então, é possível realizar o exame de grandes áreas da retina (aproximadamente 50°), a visão estereoscópica e a avaliação da periferia da retina. Em contrapartida, a desvantagem deste método é que a imagem observada se mostra invertida e não há grande amplificação, o que não ajuda na observação dos detalhes, e ela se restringe a aproximadamente 3,5 vezes. (MARTINS et al., 2014)

O oftalmoscópio indireto integra um sistema de viseira auto iluminado, que é colocado na cabeça do examinador com um prendedor e uma lente de foco manual, que é posicionada em uma das mãos. Ao mesmo tempo a outra mão

preserva as pálpebras abertas, para que ocorra o bloqueio do espasmo reflexo devido ao brilho da retina. (VARGAS, 2012)

O princípio da oftalmoscopia indireta é semelhante ao da direta, porém, é diferente daquele em que o oftalmoscópio é binocular e produz imagens com alívio tridimensional, cobre um campo visual maior e proporciona a avaliação da extensão e do posicionamento preciso de prováveis transtornos ou lesões retiniais nas estruturas de referência fundoscópica, como no caso da papila ou da mácula (VARGAS, 2012)

O exame provê um largo campo visual de observação fundoscópica e uma imagem tridimensional, que ajuda no estudo de lesões tumorais, hemorrágicas e descolamentos de retina. Nesta técnica é necessária a midríase induzida. (VARGAS, 2012)

Na oftalmoscopia indireta é possível observar uma região mais ampla da retina. O examinador permanecerá afastado do paciente e irá utilizar uma lente de 20 dioptrias, posicionada na frente do olho examinado, então, irá observar uma imagem invertida do fundo do olho aumentada de 3,5 vezes. (MARTINS et al., 2014)

2.3.8 Angiografia Fluoresceínica

No que tange a Angiografia Fluoresceínica (AF), Garcia (2016) defende que este exame permanece como padrão ouro na análise in vivo da microcirculação retiniana. No ano de 1961, foram publicadas as primeiras imagens iniciais de AF em humanos. O método permite a classificação de achados da RD, e auxilia na localização de eventuais zonas de vazamento de fluoresceína para o vítreo, além de ajudar no monitoramento após haver iniciada a terapia antiangiogênica.

Vargas (2012) diz que, a AF é um exame que oferece uma boa quantia de dados em relação aos múltiplos elementos vasculares, pigmentares, de espessura e de configuração anatômica retiniana. Como se trata de um teste sequencial necessita de tratamento definido de conceitos teóricos e tradução do trânsito de fluídos da retina, baseado nos tempos de trânsito da retina coroidal. A imagem também deve dar informações satisfatórias para confirmar diagnósticos também para o acompanhamento das patologias. Solicitam-se também radiografias mensais, bimestrais ou trimestrais, para que seja possível estabelecer o grau de deterioração ou recuperação da retina depois do tratamento.

Ainda a maculopatia isquêmica diabética foi inicialmente demonstrada através da AF durante o ETDRS. Medidas maiores de isquemia indicaram uma relação maior com a progressão da RD, ainda mais, foram interpretadas como fator preditivo independente para piora funcional. (GARCIA, 2016)

Gonçalves (2012) expôs ainda que, AF é um exame que ajuda no diagnóstico e possibilita o estudo da circulação da retina e coróide. A AF é difundida livremente pelo coriocapilar, da membrana de Bruch, da esclera e do nervo ótico, porém, o mesmo não ocorre no epitélio pigmentar e nas células endoteliais dos vasos retinianos, considerando a existência da barreira hematorretiniana. Isto é resultado da presença de *"tight junctions"*, que impossibilitam a disseminação da fluoresceína, o que torna este exame útil no estudo das doenças vasculares da retina.

Considera-se que a AF seja importante para o estudo da malha vascular de pequenas dimensões nos casos de RD. Como a barreira capilar fica alterada nesses casos, acontece a difusão da fluoresceína desde o espaço intravascular para o interstício retiniano. Quando a doença evolui, o padrão capilar muda e surgem os micros aneurismas, oclusões e também as dilatações capilares. (GONÇALVES, 2012)

Acrescenta-se ainda, que a AF possa ser empregada para a identificação de vazamento vascular e lesões tratáveis em casos de RD. O vazamento de fluoresceína (particularmente difusa), perda e dilatação capilar e diversas anormalidades arteriolares, associam-se à gravidade da retinopatia e à possibilidade de progressão para RDP. (AMERICAN OPTOMETRIC ASSOCIATION, 2019)

Goméz-Resa e Corcóstegui (2014) complementam que, a AF de campo amplo é uma ferramenta de grande utilidade na constatação de isquemia periférica, que pode ter implicações diretas no diagnóstico, monitoramento e tratamento. Os autores mencionaram o uso de foto coagulação periférica, utilizando laser padrão, guiado por angiografia de campo amplo unicamente em áreas isquêmicas nos pacientes com RDP.

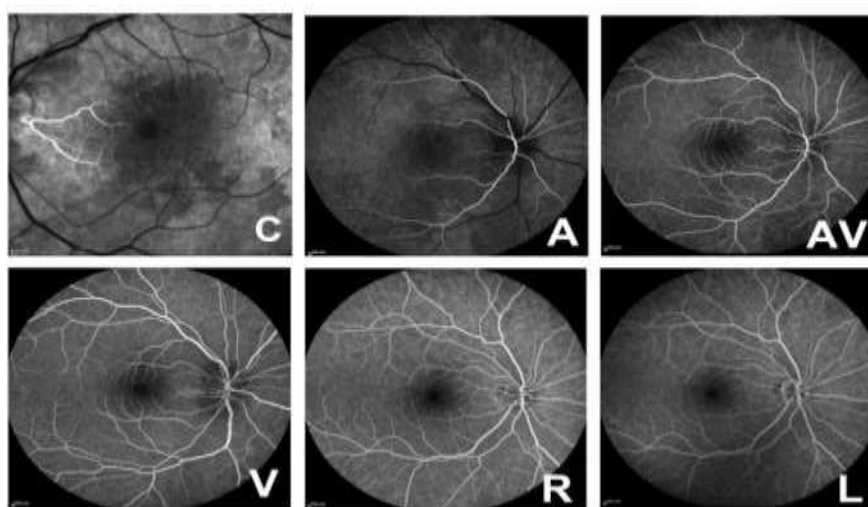
A AF tradicional examina 30 a 50 graus da retina de uma vez só. A utilização de campo amplo (> 30 graus a <200 graus), já a AF de campo ultra amplo (≥ 200 graus), possibilita a observação da retina periférica em um único quadro e proporciona avaliação aperfeiçoada da não perfusão capilar periférica, vazamento vascular, anomalias microvasculares e neovascularização. Algumas anomalias

microvasculares, como: telangiectasia capilar, micro aneurismas, alterações vasculares e vazamentos, são observados com maior frequência na retina periférica com padrões de alça, do que com padrões de ramificação. Esses achados demonstram que a morfologia vascular periférica da retina, pode ser um meio indicador do estado de oxigenação. Além do mais, a AF também pode ser empregada na determinação da presença de isquemia foveal em casos em que há diminuição da visão, além do esperado baseado na aparência oftalmoscópica a mácula. (AMERICAN OPTOMETRIC ASSOCIATION, 2019)

Os micros aneurismas que são as alterações que podem ser detectadas, inicialmente, de forma oftalmoscópica na AF, podem ser perfeitamente observados, pois capturam e perdem o corante. É possível observar alterações vasculares, especialmente, as venosas, como áreas do capilar sem perfusão. O sangramento ocasiona um bloqueio de fluoresceína. A AF confirma e provê informações da extensão da neovascularização. (DELGADO, 2005)

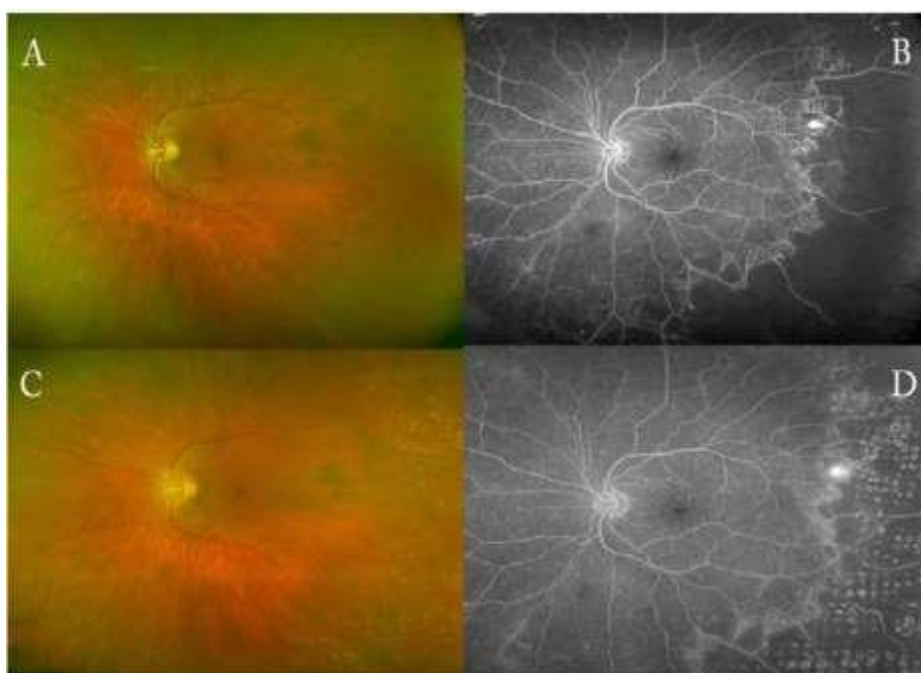
As imagens tiradas durante a AF têm sua interpretação baseada nas áreas de hiperfluorescência e de hipofluorescência. Originando, primeiramente, as imagens dos vasos anormais ou vazamento de fluido, e, por último, o bloqueio ou defeitos no preenchimento vascular. As etapas da AF estão demonstradas na figura abaixo. São estas: A) Coroide, AV) Arteriovenosa, V) Venosa, R) Recirculação, L) Atraso.

Figura 11 - Angiografia Fluoresceínica



Na Figura 12, é demonstrada uma imagem da AF no caso de retinopatia diabética em vários estados e após a foto coagulação periférica.

Figura 12 - Retinopatia Diabética com intensa isquemia periférica de predominância temporal. A) Estado basal. B) Fechamento capilar periférico com zona central preservado C) Status após foto coagulação periférica a laser exclusivamente na área de isquemia. Impactos parcialmente pigmentados são apreciados. D) AF após foto coagulação periférica



Fonte: https://www.researchgate.net/publication/280568062_Angiografia_fluoresceinica_en_la_retinopatia_diabetica.

2.3.9 Tomografia de Coerência Óptica (OCT)

A Tomografia de Coerência Óptica (OCT) surgiu como uma ferramenta de extrema importância de diagnóstico, e auxiliar para o que gerenciamento da RD. Além disso, a OCT possibilita uma nova apreciação da dinâmica da perda de visão em olhos com um espectro de RD. (SCOTT; FLYNN; SMIDDY, 2010)

Tomografia de Coerência Óptica (OCT) vem do nome em inglês (*Optical Coherence Tomography*), é um procedimento de cunho diagnóstico, que emprega a luz para a obtenção de uma imagem da retina e do disco óptico, através da técnica

nomeada como interferometria de baixa coerência para medidas ópticas, o OCT tem o funcionamento parecido com o do ultrassom, mas utiliza a luz ao invés do som. A OCT não é invasiva, e não necessita de contato com o olho. O scan focaliza uma luz na retina e o computador faz a análise da quantidade de luz que está refletida, criando, desta forma, uma imagem do tecido examinado. É utilizada para realizar a medida da espessura da fibra nervosa retiniana. (PAIVA, 2015)

No que se refere OCT, sabe-se que é um método amplamente empregado desde 1991, para fins científicos e clínicos. O desenvolvimento da OCT parte da medida do comprimento anteroposterior do olho por interferometria a laser e existem três tipos do exame: o *Time Domain* (TD), *Spectral Domain* (SD) e *Sweptsource* (SS). Atualmente, a maioria dos aparelhos disponíveis, com finalidade comercial, faz uso da tecnologia de SD OCT (GARCIA, 2016). Oliveira (2019, p. 22) define que:

A OCT como uma técnica de imagem não invasiva, com base em interferometria de baixa coerência. A OCT gera imagens estruturais da anatomia baseada em luz refletida. Essa técnica pode ser vista como um análogo óptico de ultrassonografia. A principal diferença entre a OCT e a ultrassonografia é que a luz viaja mais rápido e seu comprimento de onda é muito menor do que as ondas sonoras, permitindo que a OCT obtenha maior resolução de imagem.

Montes-Micó (2011), também comparam a OCT com um sistema de ultrassom, porém, na OCT utiliza-se uma luz vermelha ao invés de som. O tempo essencial para a ida e volta de um feixe de luz é utilizado para explorar profundamente a amostra. Para que seja possível medir as velocidades da luz com resoluções micrométricas, o sistema usa interferometria de baixa coerência, e compara-se a demora das reflexões do feixe no tecido examinado com a referência de uma reflexão.

Ainda, a OCT também é capaz de gerar imagens tomográficas de tecidos biológicos, além de, ultimamente, ter sido usada para realizar medidas quantitativas da espessura retiniana. Este é um exame que tornou mais efetiva e minuciosa a detecção de Edema Macular (EM) no seu aspecto incipiente. (RAMALHO, 2009)

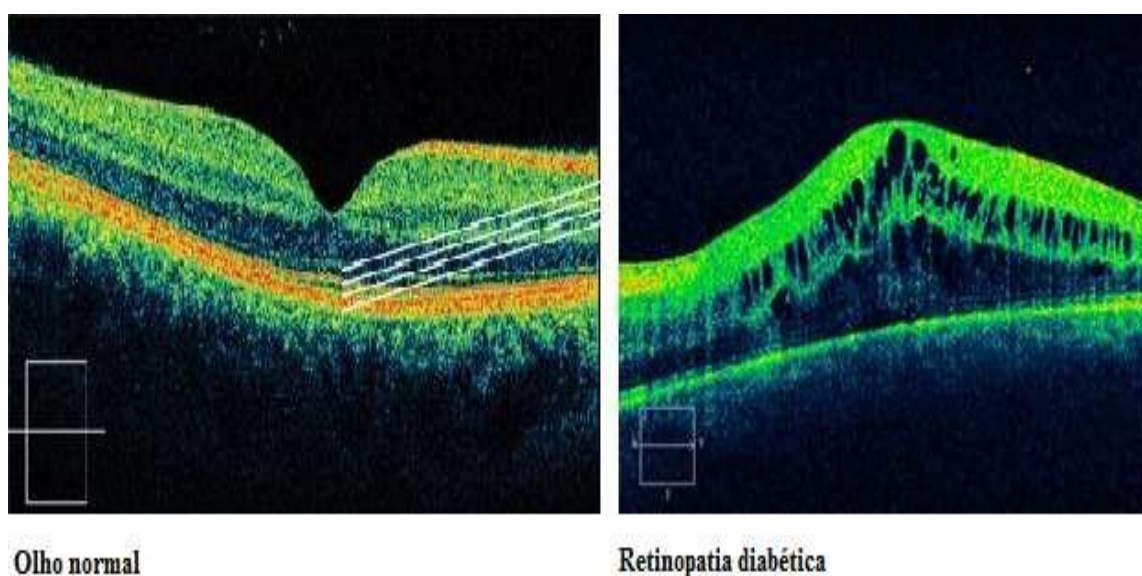
Os dados acima foram confirmados, atualmente, no guia da *American Optometric Association* (2019), o qual expõe que a OCT é especialmente útil para quantificar o grau de retina espessamento, e para reconhecimento de espessamento da retina, que pode não ter ficado claro no exame clínico, além de ser utilizado na

prática clínica para avaliação de Edema Macular Diabético (EMD), anormalidades da interface vitreoretiniana, cabeça nervosa óptica e anormalidades.

O OCT não é considerado um exame indicado nos casos em que o espessamento da retina é ausente, como em pessoas sem retinopatia ou retinopatia diabética leve a moderada. A espessura central da retina mensurada com OCT é reconhecida como o padrão de referência para a avaliação de EMD, porém, a espessura central da retina mensurada com OCT não é sensível o bastante ou específica o suficiente, para a detecção do tipo central de Edema Macular Clinicamente Significativo (EMCS) definido, utilizando exame de fundo ou fotografia de conforme o ETDRS. (AMERICAN OPTOMETRIC ASSOCIATION, 2019)

As medidas de a estrutura macular feitas pela OCT proporcionam tanto medidas quantificáveis quanto dados morfológicos, que auxiliam no diagnóstico e na terapêutica dos portadores de EMD. A OCT (OCT Stratus: Carl Zeiss Meditec, Inc., Dublin, CA) foi pioneira no mercado, além disso, essa técnica possibilita a produção de imagens a uma taxa de 400 digitalizações axiais por segundo, com uma resolução axial de até 10 μ m e resolução transversal de até 6 μ m (BROWNING, 2010). Abaixo (Fig.13) observamos uma figura da OCT em olho normal e com RD.

Figura 13 - Tomografia de Coerência Óptica (OCT) no olho normal e na retinopatia diabética



Fonte: <http://examesdiagnosticos.com.co/examen/oct-para-retinopatia-diabetica;>
[https://www.researchgate.net/figure/Normal-eye-high-definition-spectral-domain-optical-coherence-tomography_fig1_40870301.](https://www.researchgate.net/figure/Normal-eye-high-definition-spectral-domain-optical-coherence-tomography_fig1_40870301)

2.3.10 Tela de Amsler

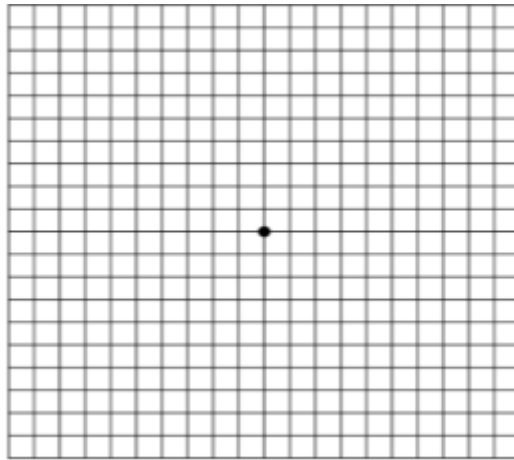
Este é um teste utilizado para a avaliação da visão central, baseado no princípio óptico da acuidade vernier, que é a alta capacidade de discriminação do olho, e no exame clínico, nos ajuda a observar distúrbios macular. Utiliza-se a tela de Amsler para testar os 20° centrais do campo visual. Cada olho observa a tela de forma separada a uma distância normal de leitura, também se podem utilizar óculos de leitura, se o paciente já usar. (RIORDAN-EVA; JOHN P.WHITCHER, 2011; HERNÁNDEZ, 2016)

O paciente analisa se as linhas estão todas retas e sem distorções, além de verificar se não falta nenhum ponto ou alguma parte da tela. Então, se compara um olho ao outro. Escotoma ou espaço vazio, central ou paracentral, pode ser indicativo de doença da mácula ou do nervo óptico. Uma distorção ondulada das linhas chamada de metamorfopsia pode apontar presença de Edema Macular (EM) ou fluído submacular. (RIORDAN-EVA; JOHN P.WHITCHER, 2011)

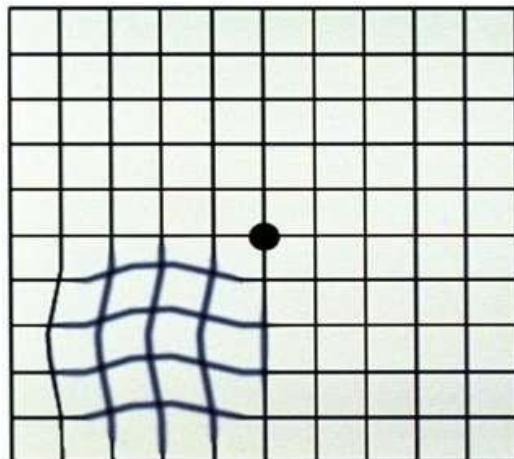
Os pacientes podem usar a tela em casa, para fazer o teste da própria visão central. Por exemplo, pacientes com degeneração macular relacionada com a idade podem fazer uso da tela para monitoramento de metamorfopsia repentina. Este sintoma é o que aparece mais precocemente, nos casos de acúmulo agudo de líquido abaixo da mácula e são advindos de extravasamento de neovascularização subretiniana. (RIORDAN-EVA; JOHN P.WHITCHER, 2011)

Ao final do teste, os resultados do exame devem ser debatidos com o paciente e suas implicações para os cuidados necessário naquele momento e os futuros. (AMERICAN OPTOMETRIC ASSOCIATION, 2019)

Abaixo é possível observar figuras referentes ao teste de Amsler. Na figura 14, se observa a tela utilizada para o teste, quando não existem alterações na visão, ou seja, todas as linhas do quadrado estão retas, já na figura 15, é possível identificar uma diferença nas linhas da tela, que acontece quando existem alterações oculares como a RD.

Figura 14 - Tela de Amsler

Fonte: <https://saude.novartis.com.br/doencas-da-visao/teste-sua-visao-com-a-tela-de-amsler/>

Figura 15 - Tela de Amsler com alteração

Fonte: <https://portaldavisaocuritiba.com.br/tela-de-amsler-para-que-serve/>

3 METODOLOGIA

O presente trabalho consistiu em uma pesquisa de revisão bibliográfica da literatura, e foi elaborado a partir de informações contidas em livros e artigos, que abordam a temática estudada.

Gerhardt e Silveira (2009) enunciam que, a pesquisa bibliográfica é realizada com base no levantamento de referências teóricas, previamente analisadas e publicadas, através de materiais escritos e eletrônicos, bem como, livros, artigos, páginas da web e *sites* de pesquisa. O trabalho científico é iniciado com uma pesquisa bibliográfica, a qual possibilita que o pesquisador adquira conhecimento sobre o assunto.

Várias pesquisas científicas são baseadas em pesquisa bibliográfica e procuram referências teóricas já publicadas, com o intuito de obter informações já existentes acerca do assunto do estudo. (GERHARDT; SILVEIRA, 2009)

A revisão de literatura ou revisão bibliográfica tem dois desígnios, o primeiro é a construção de um contexto para o problema e a investigação das possibilidades existentes na literatura pesquisada, para que seja elaborado o referencial teórico do estudo. Neste tipo de produção o material escolhido é ordenado de acordo com as fontes pesquisadas, a partir disso, é realizada uma análise para que favorecesse a contextualização do tema. (ALVES-MAZZOTTI, 2002)

As bases de dados utilizadas para a coleta dos dados da pesquisa foram: *Wiley online Library*, *Google Acadêmico (SCHOLAR)* e *Biblioteca Virtual de Saúde (BVS)*.

As palavras-chave utilizadas foram: diabetes, retinopatia diabética e optometria. Utilizamos como critérios de inclusão, artigos disponíveis na íntegra, em português, espanhol ou inglês e que compreendessem o tema em questão.

Os resultados são apresentados na forma de cartilha informativa, para que o optometrista possa consultar o material e saber como atuar na prevenção da RD, utilizando-se de métodos de avaliação optométrica.

4 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

Após analisar os resultados obtidos na busca das publicações sobre o tema, foi possível perceber, de acordo com um dos estudos, que existem evidências epidemiológicas, descobertas pela *American Diabetes Association* (ADA), que apontam que o desenvolvimento da RD tem início 7 anos antes do diagnóstico da DMT2. Ficou claro também, que é necessário identificar pacientes com RD, no mesmo instante em que foi diagnosticada a DM e, antes de a visão ser comprometida, porque a RD pode não se manifestar mesmo que o paciente já tenha sido diagnosticado com DM. (JIMÉNEZ-BÁEZ et al., 2015)

Outro artigo avaliado mostrou que, a optometria tem papel de rastrear RD, o optometrista também deve encaminhar o paciente para um especialista em casos que demandem maior atenção, com isso, é possível contribuir para a redução de custos e do período de espera de pacientes diabéticos com RD, com risco e perda de visão. (BEAUMONT; MADIGAN; MATHEW, 2016)

Um dos artigos incluídos no estudo abordou o exame optométrico de pacientes com diabetes e discutiu, que o exame de um paciente com DM deve atender para a aplicação de recomendações clínicas, como avaliação do controle da doença, realizando a Aferição da Hemoglobina Glicada (HbA1c), pelo menos uma vez, realizar um exame oftalmológico amplo, mensurar colesterol total, triglicerídeos e HDL pelo menos uma vez, incluir teste para taxa de filtração de micro albuminúria (eGFR) e Taxa de Filtração Glomerular (TFGe), medir a pressão sanguínea, mensuração do índice de massa corporal, oferecer informações de autocuidado e de gerenciamento da doença. (BOPTOM, 2016)

Neste artigo Boptom (2016) diz que os exames oculares realizados nos pacientes com diabetes, devem incluir: acuidade visual, reação pupilar, motilidade ocular, triagem de campo visual, refração, biomicroscopia com lâmpada de fenda, tonometria, exame estereoscópico do fundo com dilatação da pupila e diagnóstico por imagem. Os achados deste autor colaboram com esta pesquisa, visto que, tais exames foram explorados individualmente no presente estudo. Este autor complementa que, a frequência dos exames oculares realizados pelos pacientes diabéticos deve ser de pelo menos uma vez a cada dois anos, para que se possa com isso, diminuir cada vez mais o número de pessoas com perda visual e cegueira, decorrente da retinopatia diabética.

Em relação à medida da Acuidade Visual (AV), outros dois artigos desta pesquisa mostraram que o gráfico EDTRS têm vantagens consideráveis para a medida da Acuidade Visual (AV), em relação aos gráficos, tipo Snellen. O primeiro artigo é o de Kniestedt e Stamper (2003), eles afirmam que o gráfico ETDRS, usa letras com dificuldade de reconhecimento igual e utilizam o log do ângulo mínimo de resolução.

O segundo estudo é o de Kaiser (2009), que tinha o objetivo de comparar de forma prospectiva os scores de AV obtidos com os gráficos de Snellen com os do ETDRS, em pacientes submetidos ao teste de Acuidade Visual (AV). Foi descoberto através deste estudo, que os escores de Acuidade Visual (AV) dos gráficos ETDRS, demonstraram eficácia melhor do que os gráficos de Snellen.

Respondendo ao objetivo deste estudo, a pesquisa de Solomon et al., (2017) possibilitou constatar que, o acompanhamento regular e o diagnóstico precoce da RD que apresenta risco de perda de visão, possibilita prevenir a perda visual em até 98%. Concordando com o estudo mencionado acima, também foi explanado que, o optometrista é um profissional capacitado para reconhecer a doença, diagnosticar e realizar exames, além de ter o dever de encaminhar o paciente para um oftalmologista se for necessário, para que seja feita uma ampla avaliação.

Os dados obtidos apontam a foto coagulação precoces, como um exame benéfico para ser utilizado em pacientes com retinopatia, que apresentem risco de perda de visão e, principalmente, nos casos de Edema Macular (EM). A necessidade de triagem para a RD e o correto gerenciamento da DM para minimizar riscos de complicações da doença foi reforçada neste artigo. (LEE; SUM, 2011)

Dos artigos escolhidos para esta pesquisa, alguns destacaram o papel do médico da atenção primária na detecção de RD e, ressaltaram a dificuldade que esses profissionais têm de atuar nos cuidados a esta doença, pois estes profissionais, geralmente, tem acesso limitado a instrumentos e também carecem de treinamento especializado para realizar o diagnóstico correto, diferentemente dos optometristas, que segundo estes autores, são os profissionais que tem melhor treinamento e equipamento necessário para a realização do diagnóstico das condições oculares. (VAN KATWYK, et al., 2017)

Howse, Jones e Hungin (2011) revelaram que os optometristas são os profissionais indicados para perguntar sobre a diabetes no decorrer da consulta,

como também, podem atingir parte da população que não tem acesso rotineiro aos demais profissionais de saúde, como os oftalmologistas.

Por sua vez, Chakrabarti, Harper e Keeffe (2012) fortaleceram a ideia de que os optometristas têm uma maior sensibilidade para detecção da RD. Estudos realizados no Reino Unido demonstraram este fato, quando apresentaram dados comprovando que ao utilizar a oftalmoscopia direta, observou-se sensibilidade de 74% e, especificidade de 84% na detecção de RD.

Sundling, Gulbrandsen e Straan (2013) esclareceram que sensibilidade e especificidade, é a capacidade que um profissional tem para a identificação de pessoas com ou sem uma determinada doença. Em casos de doenças com baixa prevalência é preciso ter alta especificidade e, com isso, evita-se um número maior de resultados falso positivos.

Um estudo prospectivo realizado em 2014 comprovou que muitas doenças oculares, incluindo a RD são evitáveis e tratáveis, se diagnosticadas antecipadamente, a partir daí, entram os profissionais optometristas e oftalmologistas, que atuam em conjunto para melhorar a qualidade dos cuidados da saúde ocular da população. (DOBDELSTEYN et al., 2015)

Os autores indicam que os optometristas podem encaminhar os pacientes aos oftalmologistas e trabalhar como provedores da atenção primária da saúde através de consultas optométricas e gestão do cuidado ocular. (DOBDELSTEYN et al., 2015)

Porém, uma especificidade maior pode causar baixa sensibilidade, resultando em grandes impactos para os pacientes, caso não seja detectada a retinopatia com risco de perda de visão, pois esta não será tratada precocemente, fato que pode gerar consequências de cunho econômico para a sociedade em geral. (SUNDLING, et al., 2017)

Em 2017, Sundling et al., (2017) realizaram uma pesquisa, na Noruega, avaliando a triagem de retinopatia para diabetes em optometria e descobriram que, mesmo que os oftalmologistas sejam os profissionais que tem a maior responsabilidade sob a triagem, o optometrista é o que mais atua junto à maior parte da população. Como a quantidade de pessoas com diabetes na Noruega era desconhecida na época em que foi realizado o estudo, os autores afirmaram que os optometristas deveriam estar muito bem capacitados para conseguir realizar a detecção da doença e garantir o correto manuseio destes pacientes.

Um estudo retrospectivo realizado na cidade de Wellington na Nova Zelândia descreveu a prevalência de RD em pacientes diabéticos, que foram submetidos a um serviço de triagem optométrica pela primeira vez. Foi demonstrado que uma grande proporção dos pacientes participantes do estudo não apresentava RD, que eles não necessitariam ser encaminhados ao oftalmologista e poderiam ser acompanhados pelo programa de triagem comunitária já existente naquela cidade. (CHANG; LEE; SUE, 2017)

Com isso, é possível constatar que, os pacientes submetidos à triagem optométrica precoce, diminuem os riscos de perda de visão, visto que, haverá tempo hábil para futuros encaminhamentos aos oftalmologistas e, assim, serão adotadas as medidas terapêuticas cabíveis para cada caso. Conseqüentemente, estes pacientes não geram altos custos aos serviços de saúde.

Neste mesmo estudo foi demonstrado que o serviço de triagem optométrica para RD utilizado na cidade, teve uma alta cobertura e era bem aceito pelos pacientes e médicos da região ao ser comparado com outros modelos praticados. (CHANG; LEE; SUE, 2017)

Então, foi elaborada uma cartilha informativa para os optometristas, a qual apresenta informações sobre o rastreamento e diagnóstico precoce da RD, através de exames optométricos.

A cartilha contém informações acerca da RD e do diagnóstico optométrico. É explicado que este diagnóstico deverá ser realizado através da anamnese completa, como já foi evidenciado nos diversos artigos utilizados nesta pesquisa.

Também é explicada a necessidade da realização de exames visuais como: o teste de Snellen, a perimetria, a oftalmoscopia, a angiografia fluoresceínica, a tomografia de coerência óptica e a tela de Amsler. A forma de realização destes exames também foi detalhada.

Outro aspecto abordado na cartilha foi a importância do encaminhamento nos casos que requerem maior atenção, principalmente, nos casos de RD para evitar complicações da doença.

A prevenção e o tratamento da retinopatia foram explicitados na cartilha, para que o profissional tenha como saber e como proceder para prevenir a doença, bem como, entender como seu tratamento pode ser realizado.

A seguir, expomos a cartilha informativa que foi elaborada como parte dos resultados deste estudo.



ÍNDICE

1 O que é retinopatia diabética.....	1
2 Tipos de retinopatia diabética.....	1
3 Diagnóstico.....	1
4 Testes diagnósticos.....	2
5 Encaminhamento.....	6
6 Prevenção e Tratamento	6
7 Referências.....	7

Retinopatia diabética

1

1.0 que é a retinopatia diabética?

A Retinopatia Diabética (RD) é uma das complicações preveníveis em pacientes diabéticos com glicemia e hemoglobina glicada elevadas por muitos anos. É a principal causa de perda de visão em pessoas com idade entre 20 e 74 anos.

Após 20 anos de diabetes mais de 90% dos portadores do tipo 1 e 60% do tipo 2 apresentam algum grau de retinopatia.

Nesta condição ocular o principal motivo da diminuição da acuidade visual é o edema macular, que pode estar presente em fases do início da retinopatia como nos casos mais graves.

2. Tipos de retinopatia diabética:

- *Retinopatia diabética proliferativa (RDP);
- *Retinopatia diabética não proliferativa (RDNP).

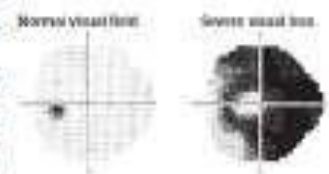
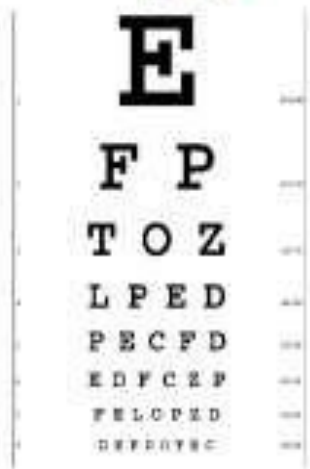


3. Diagnóstico:

O diagnóstico optométrico da retinopatia diabética começa com uma anamnese completa contendo todas as informações necessárias para a avaliação dos casos como:

- Indagações sobre a qualidade da visão e outras queixas oculares (sintomas de visão turva, distorcida ou flutuante, diplopia, problemas de visão noturna, dor ou desconforto ocular e flashes ou moscas volantes).
- A história ocular também deve ser investigada e perguntas em relação a trauma, doença ou cirurgia ocular prévia que podem ser motivo da presença de complicações oculares relacionadas ao DM.
- O histórico médico do paciente também deve ser levado em consideração como obesidade, gravidez e diabetes gestacional, além do uso de medicações, suplementos e presença de alergias à remédios.
- Outras informações são imprescindíveis para a avaliação do paciente, como níveis de colesterol, presença de hipertensão arterial, além da duração do diabetes e do controle da glicemia, pois com isso é possível analisar os riscos de complicações oculares que se relacionam com a duração da doença.

- **4. Testes diagnósticos:** Estes testes são imprescindíveis para detecção do risco da retinopatia diabética ou da própria doença. Abaixo listamos os principais testes que devem ser realizados por todos os pacientes diabético com a finalidade de prevenir complicações.
- **Teste de Snellen:** Este é o método mais usado para medir a acuidade visual, que é a competência de resolução espacial do sistema visual e revela o tamanho angular do menor detalhe que pode ser visto observador.
- Nesta tabela existem letras, as quais, umas são mais legíveis do que as outras. Por exemplo, o "L" é a letra mais fácil de ler do que a letra "E". Para este teste o paciente precisa saber ler. Pode ser que o teste em algum momento apresente um defeito, pois os diferentes números de letras em cada linha podem provocar um fenômeno de agrupamento e espaçamento desproporcional entre as letras e as linhas.
- **Teste de campo visual (perimetria):** O exame do campo visual é conhecido como campimetria, que também é designado como perimetria e é um teste necessário para a detecção e monitoramento das disfunções oculares centrais e periféricas.
- Esse exame é realizado de forma separada no olho direito e no olho esquerdo mediante estímulos luminosos dentro de regiões pré-definidas de um campo de visão, que ao ser detectado ou não, proporciona uma resposta em que há a necessidade de uma representação gráfica para traduzir o resultado.



- **Oftalmoscopia:** A oftalmoscopia direta possibilita visualizar a superfície interior do olho com magnificação de 15 vezes em um campo de visão limitado a aproximadamente 10 a 15 graus, não sendo próprio para a avaliação da periferia da retina.



- No caso da oftalmoscopia indireta, o exame é realizado através do oftalmoscópio binocular indireto, que possui uma fonte luminosa mais forte, que é vista como uma vantagem. Então é possível realizar o exame de grandes áreas da retina (aproximadamente 50°), a visão estereoscópica e a avaliação da periferia da retina.



Retina diabética incipiente

- O exame provê um largo campo visual de observação fundoscópica e uma imagem tridimensional que ajuda no estudo de lesões tumorais, hemorrágicas e descolamentos de retina. Nesta técnica é necessária a midríase induzida.

- Nas figuras ao lado observa-se uma figura de um exame oftalmoscópico em de um paciente com diabetes. Na imagem é possível observar a retina diabética no estágio incipiente e no estágio avançado.

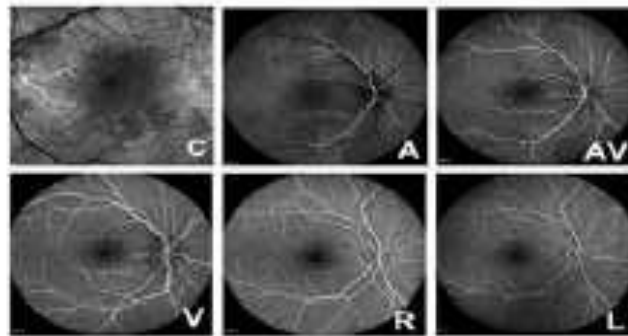


Retina diabética avançada

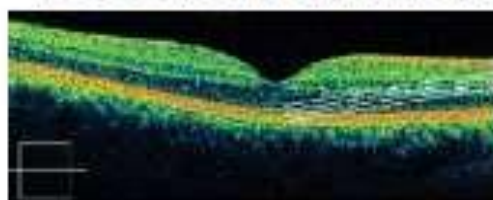
- **Angiografia Fluoresceínica:** Este é um exame que oferece uma boa quantia de dados em relação aos múltiplos elementos vasculares, pigmentares, de espessura e de configuração anatômica retiniana.
- Além disso ajuda no diagnóstico e possibilita o estudo da circulação da retina e coroide. A AF é difundida livremente pelo coriocapilar, da membrana de Bruch, da esclera e do nervo ótico, porém o mesmo não ocorre no epitélio pigmentar e nas células endoteliais dos vasos retinianos, considerando a existência da barreira hematorretiniana. Isto é resultado da presença de "tight junctions" que impossibilitam a disseminação da fluoresceína, o que torna este exame útil no estudo das doenças vasculares da retina.

Considera-se que a AF seja importante para o estudo da malha vascular de pequenas dimensões nos casos de RD. Como a barreira capilar fica alterada nesses casos, acontece a difusão da fluoresceína desde o espaço intravascular para o interstício retiniano. Quando a doença evolui, o padrão capilar muda e surgem os microaneurismas, oclusões e também as dilatações capilares.

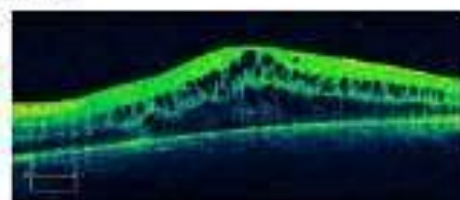
As imagens tiradas durante a AF têm sua interpretação baseada nas áreas de hiperfluorescência e de hipofluorescência. Originando primeiramente as imagens dos vasos anormais ou vazamento de fluido, e por último o bloqueio ou defeitos no preenchimento vascular. As etapas da AF estão demonstradas na figura abaixo. São estas: A) Coróide, AV) Arteriovenosa, V) Venosa, R) Recirculação, L) Atraso.



- **Tomografia de Coerência óptica (OCT):** A tomografia de coerência óptica (OCT) surgiu como uma ferramenta de extrema importância de diagnóstico e auxiliar para o gerenciamento da retinopatia diabética. Além disso, a OCT possibilita uma nova apreciação da dinâmica da perda de visão em olhos com um espectro de retinopatia diabética.
- Tomografia de Coerência Óptica (OCT), vem do nome em inglês (*Optical Coherence Tomography*), é um procedimento de cunho diagnóstico que emprega a luz para obtenção de uma imagem da retina e do disco óptico, através da técnica nomeada como interferometria de baixa coerência para medidas ópticas, o OCT tem o funcionamento parecido com o do ultrassom, mas utiliza a luz ao invés do som.
- A OCT não é invasiva, e não necessita de contato com o olho. O scan focaliza uma luz na retina e o computador faz a análise da quantidade de luz que está refletida, criando desta forma uma imagem do tecido examinado. É utilizada para realizar a medida da espessura da fibra nervosa retiniana.

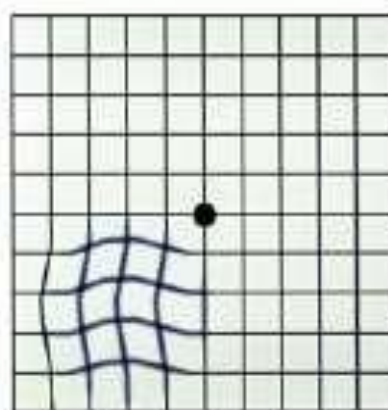
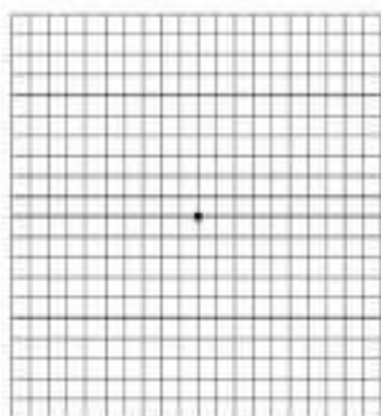


Olho normal



Retinopatia Diabética

- **Tela de Amsler:** Este é um teste utilizado para avaliação da visão central baseado no princípio óptico da acuidade vernier, que é a alta capacidade de discriminação do olho, e no exame clínico nos ajuda a observar distúrbios maculares. Utiliza-se a tela de amsler para testar os 20° centrais do campo visual. Cada olho observa a tela de forma separada a uma distância normal de leitura, também pode-se utilizar óculos de leitura, se o paciente já usar.
- O paciente analisa se as linhas estão todas retas e sem distorções, além de verificar se não falta nenhum ponto ou alguma parte da tela. Então compara-se um olho ao outro. Escotoma ou espaço vazio, central ou paracentral pode ser indicativo de doença da mácula ou do nervo óptico. Uma distorção ondulada das linhas chamada de metamorfopsia pode apontar presença de edema macular ou fluido submacular.
- Os pacientes podem usar a tela em casa para fazer o teste da própria visão central. Por exemplo, pacientes com degeneração macular relacionada com a idade podem fazer uso da tela para monitoramento de metamorfopsia repentina.
- Abaixo é possível observar figuras referentes ao teste de Amsler. Na primeira figura observa-se a tela utilizada para o teste quando não existem alterações na visão, já na outra identifica-se uma diferença nas linhas tela, que ocorre quando existem alterações oculares como a retinopatia diabética.



5. Encaminhamento: O optometrista também deve encaminhar o paciente para um especialista em casos que demandem maior atenção, com isso é possível contribuir para a redução de custos e do período de espera de pacientes diabéticos com retinopatia diabética com risco e perda de visão.

6. Prevenção e Tratamento: O tempo de duração do diabetes e o controle glicêmico são apontados com os fatores mais importantes para prevenção da retinopatia diabética. Estudos mostram uma redução de 76% no risco de desenvolvimento da retinopatia quando é realizado o controle rigoroso dos níveis glicêmicos.

Então, cabe ao optometrista, através da anamnese optométrica indagar sobre o tempo que o paciente é portador de diabetes, bem como a forma que é realizado o controle glicêmico.

Assim é possível instituir o risco do desenvolvimento da complicação e fornecer as orientações cabíveis a cada caso específico. O tratamento da doença é realizado através dos procedimentos abaixo:

- Fotocoagulação retiniana a laser;
- Vitrectomia;
- Acetonido de triancinolona intravítrea (IVT);
- Terapia anti-VEGF (Bevacizumab, Aflibercept e Ranibizumab);
- Corticoides intravítreos.



REFERÊNCIAS

BEAUMONT, P.; MADIGAN, M. C; MATHEW, R. S. Crisis in optometric screening of diabetic retinopathy: illusion or reality. **Clinical & Experimental Ophthalmology**, v. 39, n. 3, p.193-194, abr. 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1442-9071.2011.02541.x>. Acesso em: 29 out. 19.

BROWNING, D. J. **Diabetic Retinopathy. Evidence-Based Management**. Ed. Springer, 2010.

CAMPO VISUAL. **HU Revista, Juiz de Fora**, v. 43, n. 3, p. 265-268, jul./set. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/hurevista/article/view/2823/pdf>. Acesso em: 18 nov.19.

CHAOUBAH, A. Desenvolvimento de Equipamento para Exame de diabéticos, assistidos por las Fundaciones Cristo Vive y Vida Plena, Bolivia. **Gaceta Medica Boliviana**; v. 33, n.1. p.27-30., 2013. Disponível em: <http://www.scielo.org.bo/pdf/gmb/v36n1/v36n1a6.pdf>. Acesso em: 15 fev.20.

GONÇALVES L.; GUIMARÃES, Oftalmocenter. Qual o papel da angiografia? **Revista pergunta e respostas. Retinopatia Diabética - Novo Paradigma de Cuidados**. Portugal, 2012. Disponível em: <https://www.ger-portugal.com/retrievedocumentos.aspx?id=56> . Acesso em: 18 nov.19.

MARTINS, T. G. dos S. et al. Modelo para o ensino da oftalmoscopia direta. **Revista Brasileira do Ensino da Física**, v.36, n.2, p.1-8 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S180611172014000200003&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 18 nov.19.

MONTÉS-MICÓ, R. **Optometría. Principios básicos y aplicación clínica**. Editora Elsevier. Barcelona (Espanã), 2011.

PAIVA, B. T. **tomografia de coerência óptica para diagnóstico de glaucoma**. 2015. Disponível em: <https://bd.tjmg.jus.br/jspui/bitstream/tjmg/8017/3/NT%20NATS%2043%202015%20%20OCT%20PRA%20GLAUCOMA.pdf>. Acesso em: 20 dez.19.

RIORDAN-EVA, P.; WHITCHER, J. P. 17a **Oftalmologia geral de Vaughan & Asbury** [recurso eletrônico] / tradução: Denise Costa Rodrigues ... [et al.]. – 17.ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre : AMGH, 2011.

SCOTT, I. U; FLYNN, H. W; SMIDDY, W. E. **Diabetes and ocular disease**. Ophthalmology Monographs 14. Second Edition, 2010.

SIEIRO, Reinaldo de Oliveira et al. Avaliação da função de sensibilidade ao contraste em diferentes faixas etárias nas médias e altas frequências espaciais. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v.75,n.4,p.296-9, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S003472802016000400296&script=sci_abstract&lng=pt. Acesso em: 20. dez 2019.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Retinopatia diabética**. 2014-2015. Disponível em:<https://www.diabetes.org.br/profissionais/images/pdf/diabetes-tipo-1/012-Diretrizes-SBD-Retinopatia-Diabetica-pg149.pdf>. Acesso em: 22 ma. 2020.

VARGAS, J. J. G. **Optometria clínica 2**. 2ª ed. Fundacion Universitária del Área Andina. 2012.

ZAGADA, J. A. et al. Retinopatía Diabética y otros hallazgos oftalmológicos en pacientes , asistidos por las Fundaciones Cristo Vive y Vida Plena, Bolivia. **Gaceta Médica Boliviana**, Cochabamba, v. 36, n. 1, p. 27-30, jul. 2013. Disponível em: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662013000100006&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 23 jan. 2020.

ZAPPAROLI, M.; KLEIN, F. K.; MOREIRA, H. Avaliação da acuidade visual Snellen. **Arquivo Brasileiro de Oftalmologia**, v.72, n.6, p.783-8. 2009. Disponível em:https://www.researchgate.net/profile/Fernando_Klein/publication/41124280_Snellen_visual_acuity_evaluation/links/00463538fc9002b757000000.pdf. Acesso em: 20 dez.19.

5 CONCLUSÃO

Concluindo o presente estudo, é possível afirmar que, a detecção precoce da retinopatia diabética através dos exames optométricos, é uma medida que deve ser tomada, a fim de evitar as complicações da doença.

Avaliando a proposta inicial desta revisão, podemos dizer que, para a detecção precoce da RD é necessário que o optometrista realize consultas regulares com avaliação e anamnese completa, contendo as informações acerca do controle da glicemia e das queixas oculares relatadas pelo paciente, bem como, o uso de óculos ou lentes, uso de colírios e investigação de problemas de saúde como, diabetes. Além disso, deve ser incluído nesta avaliação, o exame de fundo de olho, bem como, os exames mencionados nesta pesquisa, pois eles são imprescindíveis e sem eles não é possível prevenir ou tratar a doença em tempo hábil, e, assim, reduzir as complicações e os índices de perda de visão.

Observamos também, que muitas pessoas, especificamente, nos países subdesenvolvidos, não têm acesso a estes exames, o que dificulta o manejo da doença.

Frente aos resultados apontados nos artigos incluídos nesta revisão foi possível perceber a importância do optometrista para o rastreio e a detecção precoce da retinopatia diabética, visto que, o mesmo foi apontado como o profissional mais capacitado para realizar o diagnóstico prematuro da doença.

Faz-se necessária a publicação de mais trabalhos com este tema, tendo em vista a sua devida importância para a comunidade acadêmica e terapêutica.

Concluimos que a cartilha informativa pode ser um instrumento de consulta para os optometristas, para que os mesmos possam atuar na execução dos testes optométricos dos exames, e, assim, realizar a prevenção da doença, através de orientações ao paciente e também contribuir para a redução de número de casos e complicações.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN OPTOMETRIC ASSOCIATION. Evidence Based Clinical Practice Guideline. **Eye Care of the Patient with Diabetes Mellitus**. Second Edition, 2019. Disponível em: <https://www.aoa.org/optometrists/tools-and-resources/evidence-based-optometry/evidence-based-clinical-practice-guidelines/cpg-3-eye-care-of-the-patient-with-diabetes-mellitus>. Acesso em: 19 fev. 2020.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J. A “Revisão bibliográfica” em teses e dissertações: meus tipos inesquecíveis – o retorno. In: BIANCHETTI, L.; MACHADO, A. M. N. (Org.). **A bússola do escrever: desafios e estratégias na orientação de teses e dissertações**. São Paulo: Cortez, 2002. p. 25-44.
- ALVES, A. P. et al. Retinopatia em pacientes hipertensos e/ou diabéticos em uma unidade de saúde da família. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, Rio de Janeiro, v.73, n.2, p.108-111, Abr. 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003472802014000200108&lng=en&nrm=iso. Acesso em 07 set. 2019.
- ANDRADE, N. H. S. de. A percepção visual de pacientes com retinopatia diabética segundo referencial de Merleau-Ponty. 2008. **Tese (Doutorado) - Curso de Enfermagem, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto**, 2008. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/83/83131/tde-27052008-145054/publico/NajelaHassanSaloumdeAndrade.pdf>. Acesso em: 07 set. 2019.
- ALEJANDRO R.M; SOCORRO, A. S.S. Función de Sensibilidad al Contraste y Agudeza Visual Relacionados con Glucosa Capilar. **Sociedade Mexicana de Engenharia Biomédica**. 2017. Disponível em: <http://memorias.somib.org.mx/index.php/memorias/article/view/233>. Acesso em: 20 dez.19.
- BEAUMONT, P.; MADIGAN, M. C; MATHEW, R. S. Crisis in optometric screening of diabetic retinopathy: illusion or reality. **Clinical & Experimental Ophthalmology**, v. 39, n. 3, p.193-194, abr. 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1442-9071.2011.02541.x>. Acesso em: 29 out.19.
- BOPTOM, S. H. Optometry Australia - Guidelines on the examination and management of patients with diabetes. **Clinical and Experimental Optometry**, v.99, p.120-126, 2016. Disponível em: < <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/cxo.12340>>. Acesso em: 21 dez.19.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Pesquisa revela que 57,4 milhões de brasileiros têm doença crônica**. 2017. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/noticias/saude/2014/12/pesquisa-revela-que-57-4-milhoes-de-brasileiros-tem-doenca-cronica>. Acesso em: 1 dez. 2018.
- BROWNING, D. J. **Diabetic Retinopathy: evidence-based management**. Evidence-Based Management. Usa: Springer, 2010. 459 p.

BRUNI, L. F.; VELASCO E CRUZ, A. A. Sentido cromático: tipos de defeitos e testes de avaliação clínica. **Arquivo Brasileiro de Oftalmologia**, v.69, n.5, p. 766-775, 2006. Disponível em:http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000427492006000500028&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 07 set.19.

CHANG, L. Y., LEE, A. C, SUE, W. Prevalence of diabetic retinopathy at first presentation to the retinal screening service in the greater Wellington region of New Zealand 2006–2015, and implications for models of retinal screening. **The New Zealand Medical Journal**, v.130, n. 1450, 2017. Disponível em: <https://www.nzma.org.nz/journal/read-the-journal/all-issues/2010-2019/2017/vol-130-no-1450-17-february-2017/7161>. Acesso em: 27 dez.19.

CHAKRABARTI, R.; HARPER, C Alex; KEEFFE, J. E. Diabetic retinopathy management guidelines. **Expert Review Of Ophthalmology**, v. 7, n. 5, p.417-439, out. 2012. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1586/eop.12.52>. Acesso em: 26 dez. 2019.

CHAOUBAH, A. Desenvolvimento de Equipamento para Exame de Campo Visual. **HU Revista**, Juiz de Fora, v. 43, n. 3, p. 265-268, jul./set. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/hurevista/article/view/2823/pdf>. Acesso em: 18 nov.19.

DELGADO, E. P. **Nuevas perspectivas en oftalmologia**. Retinopatía diabética. Editorial Glosa. Barcelona, 2005.

EARLY PHOTOCOAGULATION FOR DIABETIC RETINOPATHY. ETDRS report number 9. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. **Ophthalmology**, v.98, (5 Suppl), p.766-85, 1991. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2062512>. Acesso em: 18 nov.19.

FEITOSA-SANTANA, Claudia. Color vision impairment in type 2 diabetes assessed by the D-15d test and the Cambridge Colour Test. **Ophthalmic Physiological Optics**, v.30, n.5, 2010. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20883359>. Acesso em: 20 dez. 2020.

GARCIA, J. M. B. B. Estudo comparativo entre a angiografia por OCT e a angiografia com fluoresceína sódica na maculopatia isquêmica diabética. 2016. 62f. **Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás Programa de Pós – Graduação em Ciências da Saúde, Goiânia**, 2016. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/6601>. Acesso em: 19 fev.2020.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS. Curso de Graduação Tecnológica.

PLANEJAMENTO E GESTÃO PARA O DESENVOLVIMENTO RURAL DA SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. 18 nov. 2019

GOMES, I. M. C. R. Comparação da Campimetria SWAP e Campimetria convencional na Detecção, Análise e Seguimento do Glaucoma. **Dissertação (Mestrado) - Mestrado em Optometria em Ciências da Visão**. 2016.

UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR. **Ciências da Saúde**. Covilhã, 2016. Disponível em: <https://ubibliorum.ubi.pt/handle/10400.6/6284>. Acesso em: 18 nov. 2019.

GONÇALVES, L., Oftalmocenter. Qual o papel da angiografia? **Revista perguntas e respostas**. Retinopatia Diabética - Novo Paradigma de Cuidados. Portugal, 2012. Disponível em: <https://www.ger-portugal.com/retrievedocumentos.aspx?id=56>. Acesso em: 18 nov.19.

GÓMEZ-RESA, M., CORCÓSTEGUI, B. Angiografía fluoresceínica en la retinopatía diabética. **Annals d'Oftalmologia**, v.22, n.5, p.97-105, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/280568062_Angiografia_fluoresceinica_en_la_retinopatia_diabetica. Acesso em: 24 jan.2020.

GUALTIERI, M. Avaliação funcional da visão de pacientes diabéticos estados pré e pós retinopatia diabética. 2009. 139 f. **Tese (Doutorado) - Curso de Psicologia, Neurociências e Comportamento, Universidade de São Paulo**, São Paulo, 2009. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47135/tde-11122009-144330/publico/Doutoramento_MirellaGualtieri.pdf. Acesso em: 24 jan. 2020.

HERNÁNDEZ, L. H. S. Efecto de la rehabilitación en pacientes con baja visión, utilizando ayudas ópticas no convencionales. 2016. 93 f. **Tese (Doutorado) - Curso de Maestría En Rehabilitación Visual, Centro de Ciencias de La Salud, Universidad Autónoma de Aguascalientes**, Aguascalientes, 2016. Disponível em: <http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/11317/1242/416529.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 22 mar. 2020.

INSTITUTO LADO A LADO PELA VIDA. **Doenças Crônicas**. 2017. Disponível em: <https://www.ladoaladopelavida.org.br/doencas-cronicas-o-que-e-doencas-autoadquiridas>. Acesso em: 01 dez. 2018.

IOTTI, C.R. **Ranibizumabe para Retinopatia Diabética**. Alpinópolis: Nats, 2014. Disponível em: <https://www.cnj.jus.br/files/conteudo/destaques/arquivo/2015/04/9593e489e2e64dc0cdc0a3e2a2ef88d9.pdf>. Acesso em: 07.09.19.

JANNUZZI, F. F. Visão, qualidade de vida e adesão medicamentosa em idosos com retinopatia diabética. **Revista de enfermagem UERJ**, Rio de Janeiro, v. 23, n.2, p.241-6. mar/abr. 2015. Disponível em: <https://www.epublicacoes.uerj.br/index.php/enfermagemuernj/article/view/4916>. Acesso em: 29 set. 2019.

JIMENEZ-BAEZ, M. V. et al. Early diagnosis of diabetic retinopathy in primary care. **Colombia Médica**, v.46 n.1, jan/mar 2015. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-753530>. Acesso em: 29 set. 2019.

JÚNIOR, O. O. Triancinolona no tratamento da retinopatia diabética. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 74, n. 4, p. 201-2, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbof/v74n4/0034-7280-rbof-74-04-0201.pdf> Acesso em: 29 set. 2019.

_____. Sensibilidade ao contraste na retinopatia diabética tratada por panfotocoagulação com laser de argônio. **Arquivo Brasileiro de Oftalmologia**, São Paulo, v. 70, n. 5, p. 763-766, out. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27492007000500007&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 12 nov. 2019.

LEAT, S. J.; YAKOBCHUK-STANGER, C.; IRVING, E. L. Differential visual acuity – A new approach to measuring visual acuity. **Journal Of Optometry**, v. 13, n. 1, p.41-49, jan. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1888429619300263?via%3Dihub>. Acesso em: 26 out. 2019.

LUTZE, M., BRESNICK G.H. **Lens-corrected visual field sensitivity and diabetes**. Disponível em: <https://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2161632>. Acesso em: 24.Jan.2020.

KALPANA,S., KARTHICK J., JAYARAJINI S. Comparison of static visual acuity between Snellen and Early treatment diabetic retinopathy study charts. **International Journal of Educational Research and Development**, v. 2, n.3, p.082-088, Março, 2013. Disponível em: <http://www.academereseearchjournals.org/journal/ijerd>. Acesso em: 18 nov, 19.

KAISER, P. Prospective evaluation of visual acuity assessment: a comparison of snellen versus etdrs charts in clinical practice (an aos thesis). **Translations of the American Ophtalmological Society**. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2814576/>. Acesso em: 12 mai. 2020.

KNIESTEDT, C. ; STAMPER, R. L. Visual acuity and its measurement. **Ophthalmology clinics of América**, v.16, n. 155–170, 2003. Disponível em: [https://www.ophtalmology.theclinics.com/article/S0896-1549\(03\)00013-0/ppt](https://www.ophtalmology.theclinics.com/article/S0896-1549(03)00013-0/ppt). Acesso em: 12 mai. 2020.

LEE, K. M. C.; SUM, W. M. R. Prevalence of diabetic retinopathy in patients with recently diagnosed diabetes mellitus. **Clinical And Experimental Optometry**, v. 94, n. 4, p.371-375, 16 fev. 2011. Disponível em: 18 nov.19.

LINHARES, João M. M. **Procedimentos clínicos em Optometria (protocolos aulas práticas)**. 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/51172>. Acesso em: 18 nov. 19.

MARTINS, T. G. S. Modelo para o ensino da oftalmoscopia direta. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, n. 2, p.2303, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Thiago_Martins14/publication/288390721_Mode_l_for_teaching_direct_ophtalmoscopy/links/5770939f08ae10de639c0c8d.pdf. Acesso em: 14 nov.19.

MCCULLOCH, D.K. **Diabetic retinopathy: screening. Waltham (MA): UpToDate**, 2016. Disponível em: <http://www.uptodate.com/contents/diabetic-retinopathy-screening>. Acesso em: 17 mar. 2020.

MEDPREV. **Acuidade visual**. 2019. Disponível em: <https://medprev.online/exames/acuidade-visual.html>. Acesso em: 18 nov.2019.

MELO, E. G. de. Perfil sociodemográfico e clínico de idosos com diabetes. **Revista de Enfermagem UFPE online.**, Recife, v.13, n.3, p.707-14, mar. 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3070/307026616004.pdf>. Acesso em: 07 set. 2019.

MENDANHA, D. B. de A. Fatores de risco e incidência da retinopatia diabética. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 75, n. 6, p. 443-6, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S003472802016000600443&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 07 set. 2019.

MENDES, E. R. M. S. Função Visual medida com diferentes métodos e sob diferentes condições de iluminação. 2012. 84 f. **Tese (Doutorado) - Curso de Optometria Avançada, Escola de Ciências, Universidade do Minho**, Minho, 2012. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/23002/1/Tese%20de%20Mestrado%20de%20Etelvina%20Mendes%20FINAL.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2020.

MESSIAS, A; JORGE, R.; CRUZ, A. A. V. Tabelas para medir acuidade visual com escala logarítmica: porque usar e como construir. **Arquivo Brasileiro Oftalmologia**, v.73, n.1, p. 96-100, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000427492010000100019&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 18 nov 19.

MONTÉS MICÓ, R. **Optometría. Principios básicos y aplicación clínica**. Editora Elsevier. Barcelona (Espanã), 2011.

OLIVEIRA, M. M. **Mobile campimetry**. Computer and graphics. Mar. 2018. Disponível em: https://www.inf.ufrgs.br/~oliveira/pubs_files/Campimeter/Mobile_Campimeter-preprint.pdf. Acesso em: 18 nov 19.

PAIVA, B. T. **tomografia de coerência óptica para diagnóstico de glaucoma**. 2015. Disponível em: <https://bd.tjmg.jus.br/jspui/bitstream/tjmg/8017/3/nt%20nats%2043%202015%20%20oct%20para%20glaucoma.pdf>. Acesso em: 20 dez.19.

PUNTES, C.V. *et al.*, **Optometría**. Manual de exámenes clínicos. UPC, España, 1999. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=308743>. Acesso em: 24 jan.20.

PEREIRA, C. F. A. Triagem de acuidade visual reduzida em uma unidade de atenção básica à saúde. 2019. 56 f. **Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina**,

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2019. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/17/17144/tde-08112018-151254/publico/carlosfernandoadanipereira.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

PETERMANN, X. B. Epidemiologia e cuidado à Diabetes Mellitus praticado na Atenção Primária à Saúde: uma revisão narrativa. **Revista Saúde (Santa Maria)**, Santa Maria, v. 41, n. 1, Jan./Jul, p.49-56, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revistasauade/article/view/14905/pdf>. Acesso em: 07 set. 2019.

PROCIANOY, L. Acurácia do teste de fixação preferencial para os diagnósticos de ambliopia em pacientes estrábicos. 2018. 82 f. **Tese (Doutorado) - Curso de Medicina, Programa de Pós-graduação em Medicina: Ciências Médicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 2008. Disponível em: <s://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/60475/000837706.pdf?sequence=1>. Acesso em: 23 jan. 2020.

RAMALHO, L. H. A. Edema macular diabético subclínico e retinopatia diabética não proliferativa leve - Correlação de dados com o analisador de espessura da retina (RTA). **Arquivo Brasileiro de Oftalmologia**, v.72, n.4, p.503-8. 2009 Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S000427492009000500015&script=sci_pdf&tlng=pt. Acesso em: 18 nov.19.

RIBEIRO, M. C. S. As cores e a visão e a visão das cores. **Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Optometria em Ciências da Visão. Universidade Da Beira Interior**. Ciências da Saúde, 2011. Disponível em: <https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/1027/1/as%20cores%20e%20a%20vis%3a%20e%20a%20vis%3a%20das%20cores.pdf>. Acesso em: 18.Nov.19.

RIORDAN-EVA, P.; WHITCHER, J. P. **Oftalmologia geral de Vaughan & Asbury**. 17ª ed. Artmed. Porto Alegre, 2011.

ROY M.S, GUNKEL R.D, PODGOR M.J, *et al*. Color vision defects in earlydiabetic retinopathy. **Archives of Ophthalmology**, v.104, p. 225-228, 1986. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jamaophthalmology/article-abstract/635907>. Acesso em: 23 jan.2020.

SALCEDO, J. H. M. Universidade Da Beira Interior Ciências da Saúde. Construção de simulador para ensino e avaliação da oftalmoscopia direta. **Tese (Mestrado) - Mestrado profissional em educação as profissões da saúde. Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde**. Sorocaba, 2017. Disponível em:< <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/20957>> Acesso em: 18 nov.19.

SANTOS, A. T. F. S. Prevalência de diabetes mellitus tipo 2 em subpopulação do estado de sergipe. **Enfermagem em Foco**, v.10, n.1. p. 65-70, 2019. Disponível em: <http://revista.cofen.gov.br/index.php/enfermagem/article/view/1348>. Acesso em: 07 set. 2019.

SANTOS, A. R. B. M. Alterações Cromáticas no Edema Macular Diabético em pacientes com Diabetes Mellitus Tipo 2: Alterações Cromáticas no Edema Macular Diabético em pacientes com Diabetes Mellitus Tipo 2. 2009. 116 f. **Tese (Doutorado) - Curso de Mestrado em Ciências da Visão, Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra**, Coimbra, 2009. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/handle/10316/47693>. Acesso em: 24 jan. 2020.

SCOTT, I. U; FLYNN, H. W; SMIDDY, W. E. **Diabetes and ocular disease**. Ophthalmology Monographs 14. Second Edition, New York, 2010.

SEGRE, M; FERRAZ, F.C. O conceito de saúde. **Revista de Saúde Pública**, v. 31, n. 5, p.538-542, out. 1997. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89101997000600016. Acesso em: 07 set. 2019.

SIEIRO, R.O. *et al.* Avaliação da função de sensibilidade ao contraste em diferentes faixas etárias nas médias e altas frequências espaciais. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v.75, n.4, p.296-9, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S003472802016000400296&script=sci_abstract&lng=pt . Acesso em: 20 dez. 2019.

SILVA, M. S. da. Trajetória assistencial de um evento sentinela: avaliação da atenção integral ao usuário diabético no SUS a partir da retinopatia diabética grave. 2015. 136 f. **Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Acadêmico em Saúde Pública, Centro de Pesquisas Ageu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife**, 2015. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/15820>. Acesso em: 27 set. 2019.

SILVA, D. R. C. DIABETES MELLITUS TIPO 2: estudo morfofuncional com tomografia de coerência óptica e psicofísica visual. 2016. 134 f. **Dissertação (Mestrado) - Curso de mestrado em ciências da saúde, Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, Universidade Federal do Amapá, Macapá**. Disponível em: <https://www2.unifap.br/ppcs/files/2016/05/diabetes-mellitus-tipo-2-estudo-morfofuncional-com-tomografia-de-coer%3%8ancia-%c3%93ptica-e-psicof%3%8dsica-visual.pdf>. acesso em: 15 mar. 2020.

SOARES, M. L. F. S.; RIBEIRO, S. R. Caracterização das fases iniciais da retinopatia diabética: diagnóstico precoce e biomarcadores da atividade da retinopatia diabética. 269 f. **Tese (programa de doutoramento em ciências da saúde) - Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra**. Fevereiro, 2016. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt>. Caraterização das fases iniciais da retinopatia diabética. Acesso em: 07 set. 2019.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de diabetes**. 2015-2016, Rio de Janeiro: 2015. Disponível em: <http://www.diabetes.org.br/sbdonline/images/docs/DIRETRIZES-SBD-2015-2016.pdf>. Acesso em: 20 mar.2020.

_____. **Viva saudável com diabetes**. São Paulo, 2018. Disponível em: <https://www.diabetes.org.br/publico/viva-saudavel-com-diabetes>. 20 mar.2020.

SOLOMON, S. D. *et al.* Diabetic Retinopathy: A Position Statement by the the American Diabetes Association. **Diabetes Care**, v.4, p.412–418, 2017. Disponível em: <https://care.diabetesjournals.org/content/40/3/412.abstract>. 18 nov.19.

SUNDLING, V.; GULBRANDSEN, P.; STRAAND, J. Sensitivity and specificity of Norwegian optometrists evaluation of diabetic retinopathy in single-field retinal images – a cross-sectional experimental study. **Bmc Health Services Research**, v. 13, n. 1, p.1-8, 10 jan. 2013. Springer Science and Business MEDIA, L.L.C. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23305337>. Acesso em: 26 dez. 2019.

TSCHIEDEL, B. Complicações crônicas do diabetes. **Revista JBM**, v.102, n.5, set/out. 2014. Disponível em: <http://files.bvs.br/upload/S/0047-2077/2014/v102n5/a4502.pdf>. Acesso em: 07 Set.19.

VAN KATWYK, S. *et al.* Cost-Utility Analysis of Extending Public Health Insurance Coverage to Include Diabetic Retinopathy Screening by Optometrists. **Value in Health**, v.20, p.1034–1040, 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28964434>. Acesso em:20 dez.2019.

VARGAS, J. J. G. **Optometria clínica 2**. 2ª ed. Fundacion Universitária del Área Andina, 2012.

ZAPPAROLI, M. Z; KLEIN, F. K.; MOREIRA, H. Avaliação da acuidade visual Snellen. **Arquivo Brasileiro de Oftalmologia**, v.72, n.6, p.783-8. 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Fernando_Klein/publication/41124280_Snellen_visual_acuity_evaluation/links/00463538fc9002b757000000.pdf. Acesso em: 20 dez. 2019.

**APÊNDICE A - CARTA DE ANUÊNCIA DO PROFESSOR ORIENTADOR SOBRE
A CORREÇÃO DA VERSÃO FINAL DO TCC II DO CURSO SUPERIOR DE
TECNOLOGIA EM OPTOMETRIA**

APÊNDICE

**CARTA DE ANUÊNCIA DO PROFESSOR ORIENTADOR SOBRE A
CORREÇÃO DA VERSÃO FINAL DO TCC II DO CURSO SUPERIOR DE
TECNOLOGIA EM OPTOMETRIA**


À Coordenação Acadêmica do Curso Superior de Tecnologia em Optometria.

Tendo conhecido as normas que regulamentam a elaboração de Trabalho de Conclusão do Curso II (TCC II) na Área de Saúde da Faculdade RATIO, aprovados pelo Conselho Superior (CONSUP), venho declarar que estou de acordo com as CORREÇÕES da VERSÃO FINAL DO TRABALHO DE CONCLUSÃO CURSO do(a) discente: Joana Pinto Torres Mendes. Matrícula No: 20162001959 o trabalho de conclusão de curso de graduação tecnológica em optometria telefone: (085) 8134-1828. Email: joana_pt@hotmail.com, o qual apresentou intitulado: Diagnóstico optométrico precoce em pacientes com retinopatia diabética: cartilha preventiva.

De acordo com o Regulamento do TCC, estou ciente que a entrega da cópia está idêntica e que será entregue a coordenação de curso para o lançamento da nota final da disciplina.

Fortaleza, 18 de Agosto de 2020.

Atenciosamente,



Anyella Ivette Pérez Barona Scussel Malburg

Francisco Alencar Mota