

Guia prático para realização do exame refratométrico

Practical guide to refractometry examination

Fábio Petersen Saraiva¹, Milton Ruiz Alves², Murilo Barreto Souza³, Patricia Grativol Costa Saraiva¹, Luiz Guilherme Marchesi Mello^{1,2,4}

1. Departamento de Medicina Especializada, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.
2. Divisão de Oftalmologia e Laboratório de Investigação em Oftalmologia (LIM-33), Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
3. Departamento de Oftalmologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil.
4. Unidade de Oftalmologia, Hospital Universitário Cassiano Antonio Moraes, Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares, Vitória, ES, Brasil.

DESCRITORES:

Erros de refração; Guia; Oftalmologia; Refração ocular; Refratometria.

KEYWORDS:

Refractive errors; Guide; Ophthalmology; Ocular refraction; Refractometry.

RESUMO

A refratometria ocular é um procedimento essencial na Oftalmologia para diagnosticar erros refrativos e doenças associadas. O exame de refração bem executado melhora a função visual, reduz problemas relacionados à adaptação de recursos ópticos e contribui para a saúde ocular e o bem-estar dos pacientes. Na literatura atual, há escassez de informações com orientações quanto às etapas para realização do exame de refração. Com o objetivo de propor um protocolo detalhado para a execução deste exame, foi realizada uma revisão da literatura não sistemática em que foram revisados artigos, manuais de procedimentos sobre técnicas de refração e livros textos sobre a refratometria ocular. O protocolo apresentado inclui orientações sobre a preparação do ambiente, posicionamento do paciente, uso de colírios e métodos objetivos e subjetivos de refração. A proposta visa minimizar variabilidades diagnósticas, melhorar a acurácia dos resultados e oferecer suporte tanto para a prática clínica quanto para a pesquisa científica. Apesar de sua sistematização, o protocolo enfatiza a importância da autonomia médica, além do treinamento contínuo para oftalmologistas.

ABSTRACT

Refractometry is an essential procedure in ophthalmology for diagnosing refractive errors and associated diseases. A well-performed refraction examination improves visual function, reduces problems related to the adaptation of optical devices, and contributes to patients' ocular health and well-being. In the current literature, there is a scarcity of publications providing guidelines for the steps of a refraction examination. With the aim of proposing a detailed protocol for this examination, a non-systematic literature review of scientific articles, procedural manuals on refraction techniques, and textbooks on ocular refractometry was conducted. The protocol presented herein includes guidance on equipment preparation, patient positioning, and the use of eye drops, as well as objective and subjective refraction techniques. The aim of the protocol is to minimize diagnostic variability, improve result accuracy, and provide support for both clinical practice and scientific research. Despite its systematization, the protocol emphasizes the importance of medical autonomy, as well as continuous training for ophthalmologists.

Autor correspondente: Fábio Petersen Saraiva. E-mail: fabiopetersen@gmail.com

Recebido em: 24 de Fevereiro de 2025. **Aceito em:** 6 de Dezembro de 2025.

Financiamento: Declaram não haver. **Conflitos de Interesse:** Declaram não haver.

Como citar: Saraiva FP, Alves MR, Souza MB, Saraiva PG, LG Mello. Guia prático para realização do exame refratométrico. eOftalmo. 2025;11(1):12-22.

DOI: 10.17545/eOftalmo/2026.0004

 Esta obra está licenciada sob uma *Licença Creative Commons* Atribuição 4.0 Internacional.

INTRODUÇÃO

A refratometria ocular (RO) é uma técnica utilizada para determinar os erros refrativos dos olhos de um paciente. A partir dela é possível realizar o diagnóstico de ametropias e doenças associadas¹. O principal objetivo da RO é promover subsídios para diagnóstico do erro refrativo de um paciente e auxiliar na correção das ametropias por meio da prescrição de recursos ópticos, com o intuito de tratar doenças oftalmológicas e oferecer a pessoa conforto e melhor visão. O erro refrativo não corrigido é a causa mais comum de baixa da visão em todo o mundo, sendo o principal motivo a levar um paciente a procurar a avaliação oftalmológica^{2,3}. Dessa forma, a procura de um médico para realização do exame de refração torna-se também uma oportunidade para prevenção, diagnóstico e tratamento de diferentes doenças. A RO é, portanto, um dos mais importantes atos médicos dentro da Oftalmologia e o principal procedimento realizado por esta especialidade⁴.

Existem variados métodos para diagnosticar um erro refrativo. Independente da técnica utilizada, a medida da refração não é exata em virtude de possíveis variações em parâmetros como: profundidade de campo, tamanho da pupila, distância de trabalho, distância vértice, acomodação, etc. Quanto maior a ametropia, maior o nível de incerteza, estimando-se uma faixa de variação entre $\pm 0,25$ dioptrias (D) a $\pm 0,50$ D no resultado final⁵. Portanto, é fundamental o desenvolvimento de técnicas para aumentar o índice de acerto da RO e padronização em pesquisas.

A insatisfação com os óculos prescritos constitui uma das principais causas que geram processos judiciais no âmbito da Oftalmologia no Brasil⁶. Erros aleatórios ou sistemáticos na RO, que levam a dados não confiáveis ou inválidos, podem ser minimizados com a adoção de protocolos padronizados juntamente com um programa de treinamento adequado⁷. No entanto, destaca-se que mesmo com padronização e ênfase nos treinamentos, há variação substancial nas medições de dados. Essa variabilidade no exame não se limita aos médicos durante o período de especialização, mas também ocorre entre Oftalmologistas. Diante disso, esforços para minimizar a variabilidade diagnóstica deveriam incluir treinamento contínuo, protocolos detalhados de RO e aumento da objetividade das medições das aberrações ópticas⁸.

O exame acurado, além de melhorar a função visual, reduz a frequência de transtornos relacionados à má adaptação dos novos óculos ou outro recurso ópti-

co, fornece elementos mais confiáveis para registro e análise de dados de estudos e permite a adequada caracterização e tratamento de doenças oftalmológicas. Dessa forma, o objetivo deste artigo é apresentar uma sugestão de etapas para realização da RO e contribuir para a saúde ocular e bem-estar dos pacientes e para boas práticas em estudos científicos. Não representa a intenção deste texto o detalhamento teórico sobre as lentes, fisiologia ocular, doenças ou definir condutas médicas, incluindo prescrição de recursos ópticos. Destaca-se que existem outras técnicas para realização da RO. Considerando a autonomia médica, este protocolo não determina o modo de como o exame deverá ser feito, mas representa um padrão de exame que, se seguido, pode melhorar o cuidado com o paciente ao reduzir erros assistenciais e permite padronizar a técnica da RO utilizada em estudos.

MÉTODOS

Trata-se de uma revisão da literatura não sistemática em que foram revisados artigos, manuais de procedimentos sobre técnicas de refração e livros textos sobre a RO, incluindo orientações divulgadas por sociedades e associações oftalmológicas no Brasil. As palavras chaves para busca de artigos nos bancos de dados Pubmed e Google Scholar foram "Ocular Refraction", "Refractometry", "Ocular Refractometry", "Eye Refractometry", "Diagnostic Techniques, Ophthalmological" e "Physical Examination", nos idiomas inglês e português. A partir dos dados obtidos, foi desenvolvido um protocolo operacional para realização da RO.

RESULTADOS

Na literatura pesquisada há escassez de informações com sugestão de fluxo para realização da RO, inclusive em livros textos que tratam do tema. Após análise das informações coletadas, elaboramos um passo a passo para o exame de refração^{4,9-14}:

Considerações antes do início do teste

a. Dimensões da sala

A distância entre os olhos do paciente e a tabela para avaliação da acuidade visual (AV) dependerá da tabela utilizada. A tabela de Snellen deve ser colocada a 6 m para avaliação da visão para longe, enquanto a tabela de Jaegger a cerca de 40 cm para avaliação da visão para perto.

Porém, deve-se levar em consideração que essa distância deve seguir os parâmetros de cada tipo de tabela utilizada e de cada fabricante.

b. Iluminação da sala

Tabelas de medida da AV com iluminação própria necessitam de sala escura. Do contrário, a sala deve estar bem iluminada, seguindo os parâmetros de luminância do fabricante.

c. Posicionamento do paciente

O paciente deve estar preferencialmente sentado, com os olhos na mesma altura da tabela de AV.

d. Uso de colírios antes do exame

Idealmente, nenhum colírio com efeito pupilar ou cicloplégico deve ser utilizado antes do início do exame.

e. Anamnese

A queixa principal, a história da doença atual, os antecedentes patológicos e oculares progressivos, além dos antecedentes familiares devem ser obtidos. Algumas condições clínicas podem interferir temporariamente na refração, como estados de hipo ou hiperglicemia, gestação e catarata em progressão. Nesses casos, o exame pode ser realizado, mas, a prescrição pode ser postergada até a normalização do estado clínico. Se for indicada a prescrição de recursos ópticos, o paciente deve ser avisado de que o erro refrativo poderá mudar com a resolução da condição clínica.

f. Exame oftalmológico

A RO deve ser sempre acompanhada de um exame oftalmológico completo a fim de determinar a melhor conduta médica para cada paciente. Exames complementares podem ser realizados, devendo cada caso ser individualizado.

2. Refração dinâmica objetiva

Nesta etapa o examinador determina objetivamente o erro refrativo de um olho sem cicloplegia. Pode ser realizada por meio da retinoscopia ou autorrefrator. Ressalta-se que altas ametropias podem não gerar reflexo visível à retinoscopia ("faixa"). Caso não se identifique a faixa, deve realizar a retinoscopia colocando lentes de alto valor positivo e/ou negativo para tentar identificá-la no início do exame. Em seguida, passar para o item 3.

3. Refração dinâmica subjetiva

Nesta etapa o examinador determina o erro refrativo de um olho por meio da informação fornecida pelo paciente a partir da apresentação de diferentes lentes (esféricas e/ou cilíndricas) sem a ação de cicloplégicos. Como o exame subjetivo necessita da colaboração do paciente, quando tal colaboração não for possível, como nas crianças pequenas, nos portadores de déficit cognitivo e dentre outros, devem ser utilizados métodos objetivos para realização do exame de refração dinâmica (item 2) e estática (item 4). Tais etapas devem ser realizadas em cada olho de forma individual:

3.1 Após a medida da AV, colocar no refrator de Greens (foróptero), ou armação de prova, o erro refrativo encontrado na retinoscopia, autorefrator ou lensometria. É recomendável a realização da refração objetiva preliminarmente, no entanto, na excepcional ocasião de ausência desta, sugere-se o início do exame com lentes planas. Em seguida, posicionar o refrator de Greens/armação de prova centralizado com o olho do paciente (verificar o nivelamento e a posição com relação ao eixo visual de cada olho). Ajustar o refrator de Greens/armação para a distância apropriada em relação à córnea (distância vértice).

3.2 Deve ser ocluído, sem compressão, um dos olhos do paciente. Para sistematização, sugere-se ocluir inicialmente o olho esquerdo (OE).

3.3 Medir a AV do olho a ser examinado.

3.4 Identificar a linha que contém os menores optotipos que o paciente consegue discernir.

3.5 Testar o grau esférico até alcançar a melhor visão possível

3.5.1 Sugere-se começar oferecendo uma lente de dioptria esférica (DE) mais positiva de acordo com a AV (Tabela 1), fazendo o seguinte questionamento (ou similar): "essa lente deixa as letras mais nítidas, mais embaçadas, ou não há diferença?".

Tabela 1. Parâmetros para ajuste do poder dióptrico esférico.

Acuidade visual com a melhor correção	Dioptrias esféricas (DE)	
	Poder testado	Poder testado
≥20/80	+0,50 ou -0,50 DE	+0,50 ou -0,50 DE
<20/80 e >20/200	+1,00 ou -1,00 DE	+1,00 ou -1,00 DE
≤20/200	+2,00 ou -2,00 DE	+2,00 ou -2,00 DE

3.5.1.1 Caso a resposta seja “mais nítidas” ou “não há diferença”, deve-se continuar adicionando mais DE positivas até que o paciente responda que a visão piorou. Neste caso, deve-se manter a lente prévia e passar para avaliação do poder cilíndrico (item 3.6).

3.5.1.2 Caso a resposta seja “mais embaçadas”, ir para o passo 3.5.2.

3.5.2 Oferecer lente negativa de acordo com a Tabela 1, fazendo o seguinte questionamento (ou similar): “essa lente deixa as letras mais nítidas, mais embaçadas, ou não há diferença?”.

3.5.2.1 Caso a resposta seja “mais nítidas” e o paciente consiga efetivamente ler mais letras com a nova lente, deve-se continuar adicionando mais lentes esféricas negativas até que a resposta passe a ser “não há diferença” ou “mais embaçadas”, sendo escolhida a lente com menor poder negativo que proporcionou a melhor AV. Caso o paciente tenha respondido “mais nítidas”, mas não tenha conseguido ler mais letras do que antes, não devem ser adicionadas lentes negativas. Após a identificação da lente menos negativa (mais próxima do zero) que proporcionou ao paciente a melhor AV, passa-se para avaliação do poder cilíndrico (item 3.6).

Nota: Durante o teste, caso o paciente melhore a AV, deve ser testado o poder esférico com lentes de dioptrias correspondentes à nova categoria alcançada (Tabela 1).

3.6 Testar o poder dióptrico (potência) do cilindro
Caso não se tenha identificada dioptria cilíndrica (DC) na refração objetiva (retinoscopia, autorefrator ou lensometria) ou na impossibilidade de obtenção da refração objetiva, seguir para o passo 3.6.1. Caso tenha sido identificada DC na refração objetiva, seguir para o passo 3.6.2.

Colocar dioptrias cilíndricas no eixo de 180° conforme a acuidade visual do paciente (AV $\geq 20/80$, colocar $-0,50$ DC; AV $<20/80$ e $\geq 20/200$, colocar $-1,00$ DC; AV $<20/200$, colocar $-2,00$ DC) e perguntar se a visão melhora ou não.

3.6.1 Se a AV melhorar com a adição do cilindro a 180° , seguir aumentando o poder do cilindro até que a AV não melhore mais e, então, passar

para refinar o eixo cilíndrico (item 3.7). O equivalente esférico (EE) deve ser mantido durante esta etapa do teste. Exemplo: Toda vez em que for adicionado $0,50$ DC negativas, o EE deve ser mantido acrescentando $0,25$ DE positivas ao grau total. (Se o paciente está com uma refração de $+0,50$ DE - $0,50$ DC a 180° e referiu melhora da AV quando foi adicionado $-0,50$ DC a 180° , neste caso, ao deixar o grau cilíndrico em $-1,00$ DC a 180° , para manter o EE, deve ser adicionado $+0,25$ DE, ficando no final com $+0,75$ DE - $1,00$ DC a 180°).

3.6.1.2 Se a AV não melhorar com a adição do cilindro a 180° , repetir esse passo nos eixos de 45° , 90° e 135° . Se houver melhora em algum dos eixos, seguir aumentando o poder do cilindro até que a AV não melhore mais e, então, passar para refinar o eixo do cilindro (item 3.7). Porém, se em nenhum desses eixos houver melhora da AV, não adicionar DC e prosseguir para refinar a potência esférica (item 3.9).

3.6.2 Caso tenha sido observado cilindro na refração objetiva, pedir para o paciente olhar para a menor linha que ele consiga discernir os optotipos na tabela de AV e testar o poder do cilindro. Caso a AV seja melhor ou igual a $20/80$, adicione $0,50$ DC (negativas ou positivas, conforme opção do examinador) e pergunte: “é melhor a primeira lente ou a segunda lente?”. Na pergunta em questão, a “primeira lente” corresponde à dioptria inicial, enquanto a “segunda lente” corresponde à nova dioptria que está sendo apresentada ao paciente com a adição de $\pm 0,50$ DC. Nos casos de AV pior que $20/80$, usar $1,00$ DC nos testes mencionados anteriormente.

3.6.2.1 Caso o paciente tenha respondido que não percebeu diferença entre as duas lentes apresentadas, remova $0,50$ DC do refrator de Greens / armação de prova e continue repetindo a ação do item 3.6.2 até que seja percebida diferença entre as lentes (passando para o item 3.6.2.2 se optar pela primeira lente ou para o item 3.6.2.3 se optar pela segunda lente) ou que se obtenha 0 (zero) de poder cilíndrico, seguindo-se para refinar o poder esférico (item 3.9).

3.6.2.2 Caso o paciente tenha referido piora na AV após a adição (ou remoção) de cilindro, realizar ação oposta à inicial. Exemplo: se ao ADICIONAR -0,50 DC o paciente referir piora da AV, faça a REMOÇÃO de -0,50 DC. Caso já tenha sido tentada adição e remoção de uma mesma potência cilíndrica e o paciente continue informando que prefere a “primeira lente”, ou seja, a visão piorou tanto com a adição quanto com a remoção de dioptrias cilíndricas, seguir para refinar o eixo do cilindro (item 3.7).

3.6.2.3 Caso o paciente tenha preferido a adição de DC (positivas ou negativas), ou seja, caso o paciente responda que a “segunda lente” está melhor, deixar a nova DC e manter o EE anterior acrescentando no grau esférico metade do poder adicionado no cilindro. Continuar repetindo a pergunta do item 3.6.2 até o paciente preferir a “primeira lente” e, então, passar para refinar o eixo do cilindro (item 3.7).

3.7 Testar o eixo do cilindro

Após determinar o poder da DC, é necessário refinar o eixo do cilindro (caso a AV do paciente seja $\leq 20/200$, recomenda-se o uso do cilindro cruzado de ± 1.00 DC). Para isso, o paciente deve olhar para os optotipos que estão localizados duas linhas acima da menor linha na tabela de AV que ele consiga identificar os optotipos (ex: se a menor linha que o paciente consegue ver é a 20/30, pedir para ele olhar duas linhas acima, ou seja, linha 20/50), orientando-o a focalizar em uma letra de contornos arredondados. Em seguida, o examinador deve posicionar o cilindro cruzado de modo que o seu poder esteja a 45° do eixo encontrado inicialmente (por meio da refração objetiva ou por meio do item 3.6.1) e informar que a visão deverá ficar um pouco mais embaçada durante este teste. Realizar o teste do cilindro cruzado (girando a lente de um lado para o outro – Figura 1A e B) fazendo o seguinte questionamento (ou similar): “Qual lente é melhor: a primeira, a segunda, ou as duas lentes estão semelhantes?”.

3.7.1 Se o paciente preferir uma posição do cilindro cruzado a outra (ex: se o paciente responder que prefere a primeira lente ao invés da segunda),

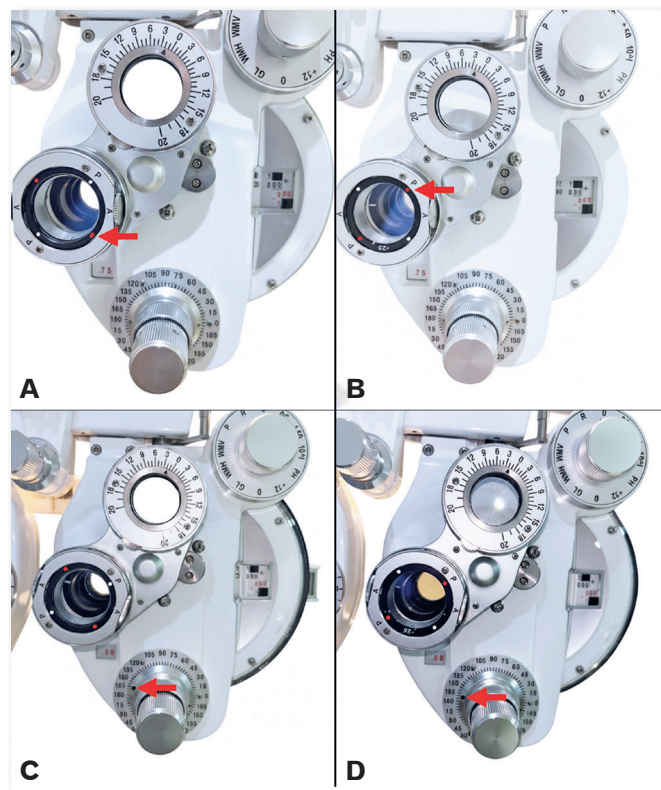


Figura 1. Teste do cilindro cruzado no foróptero (refrator de Greens). Cilindro cruzado posicionado com o poder a 45° do eixo encontrado inicialmente (neste exemplo, o eixo encontrado foi de 180°) – note a seta vermelha evidenciando o ponto vermelho do cilindro cruzado, que será referência para as próximas etapas (A). Cilindro cruzado girado para o outro lado – note a seta vermelha evidenciando a mudança do ponto vermelho (poder do cilindro cruzado) em relação à posição do painel A, mantendo o eixo das dioptrias cilíndricas em 180° (B). Eixo das dioptrias cilíndricas girado para 165° , vide seta vermelha (C). Eixo das dioptrias cilíndricas posicionado em 170° , vide seta vermelha (D).

quando o equipamento em uso for um foróptero de cilindro negativo (mais comum no Brasil), o eixo da lente cilíndrica deve ser girado em direção ao eixo negativo do cilindro cruzado (marcado pelo ponto vermelho no foróptero) de acordo com a quantidade sugerida na tabela 2. Em seguida, deve-se repetir o item 3.7 até que o paciente responda que ambas as lentes estão semelhantes, reduzindo o intervalo de eixo cilíndrico a ser girado quando inversão do sentido de rotação do cilindro cruzado. Exemplo: se um paciente com - 0,75 DC a 180° optar inicialmente pela lente que determina um giro do cilindro cruzado no sentido horário (Figura 1A), deve-se girar 15° no sentido horário, colocando - 0,75 DC a 165° (Figura 1C); porém, se ao realizar novamente o teste do cilindro

Tabela 2. Parâmetros para ajuste e determinação do eixo cilíndrico.

Poder cilíndrico	Intervalo de eixo cilíndrico a ser inicialmente girado
<1,00 D	15°
≥1,00 e <2,00 D	10°
≥2,00 e <3,00 D	5°
≥3,00 e <5,00 D	3°
≥5,00 e <8,00 D	2°

D, Dioptria.

Nota: Quanto maior for o astigmatismo do paciente, mais fácil será a percepção de mudanças da imagem com pequenas rotações do eixo cilíndrico. Por outro lado, quando a potência do cilindro for baixa, ou a capacidade de discriminação do paciente for pobre, mudanças maiores do eixo produzirão respostas mais assertivas.

cruzado com a lente de - 0,75 DC a 165° o paciente preferir a lente que determina um giro do cilindro cruzado no sentido anti-horário, o cilindro cruzado deve ser girado 5° no sentido anti-horário e o novo grau a ser testado será - 0,75 DC a 170° (Figura 1D), continuando até que o paciente informe que “as duas lentes são semelhantes”. O eixo deverá estar na posição exata quando o paciente informar que ambas as lentes estão semelhantes.

3.7.2 Se o paciente responder que ambas as lentes estão semelhantes e for o primeiro teste de cilindro cruzado neste olho, para confirmar que o eixo já esteja correto de fato, mova o eixo do cilindro 15° no sentido horário ou anti-horário e repita o item 3.7.

3.7.3 Se o paciente responder que ambas as lentes estão semelhantes e não for o primeiro teste de cilindro cruzado neste olho, encerra-se o teste do refinamento eixo do cilindro e prossegue-se para refinar o poder (potência) da lente cilíndrica (item 3.8).

3.8 Refinar o poder (potência) do cilindro

Para refinamento do poder do cilindro o paciente deve apresentar AV ≥ 20/400. Caso a AV seja <20/400, passar para refinar o poder esférico (item 3.9).

3.8.1 Pedir para o paciente olhar para a menor linha que ele consegue discernir na tabela de AV. Sugere-se começar adicionando 0,25 DC (negativas ou positivas, conforme opção do examinador) nos casos de AV ≥20/80 e 0,50 DC (nos casos de AV <20/80 e ≥20/400. Ao mes-

mo tempo, o examinador deve fazer o seguinte questionamento (ou similar): “é melhor a primeira lente ou a segunda lente?”. Na pergunta em questão, a “primeira lente” corresponde à dioptria inicial, enquanto a “segunda lente” corresponde à nova dioptria que está sendo apresentada ao paciente com a adição de ± 0,25 DC ou ± 0,50 DC.

3.8.1.1 Caso o paciente não tenha percebido diferença entre as duas lentes apresentadas, optar por deixar aquela que contenha a dioptria cilíndrica mais próxima de 0 (zero) e continuar repetindo a ação do item 3.8.1 até que seja percebida diferença entre as lentes (passando para o item 3.8.1.2 se optar pela primeira lente ou para o item 3.8.1.3 se optar pela segunda lente) ou que se obtenha 0 (zero) de poder cilíndrico, seguindo-se para refinar o poder esférico (item 3.9).

3.8.1.2 Caso o paciente tenha preferido a “primeira lente”, ou seja, tenha observado piora na AV após a adição (ou remoção) de DC (“segunda lente”), realizar ação oposta à inicial. Ex: se ao adicionar -0,50 DC o paciente referir que prefere a “primeira lente” (antes da adição de -0,50 DC), repetir a pergunta do item 3.8.1 realizando a remoção de -0,50 DC. Caso já tenha sido tentada adição e remoção de uma mesma potência cilíndrica e o paciente continue informando que prefere a “primeira lente”, seguir para refinar o poder esférico (item 3.9).

3.8.1.3 Caso o paciente tenha preferido a adição de DC (positivas ou negativas), ou seja, caso o paciente responda que a “segunda lente” está melhor, deixar a nova DC e manter o EE anterior acrescentando no grau esférico metade do poder adicionado no cilindro. Continuar repetindo a pergunta do item 3.8.1 até o paciente preferir a “primeira lente” e, então, passar para refinar o poder esférico (item 3.9).

3.9 Refinar o poder dióptrico (potência) esférico

Nesta etapa, deve-se solicitar ao paciente que olhe para a linha com os menores optotipos que ele consiga discernir. Sugere-se começar adicionando DE positiva de acordo com a AV (Tabela 3), fazendo o seguinte questionamento (ou similar): “essa lente deixa as letras mais nítidas, mais embaçadas, ou não há diferença?”

Tabela 3. Parâmetros para refinamento do poder esférico.

Acuidade visual com melhor correção	Dioptrias esféricas	
	Poder testado	Incremento
$\geq 20/80$	+0,25 DE ou -0,25 DE	$\geq 20/80$
$< 20/80$ e $> 20/200$	+0,50 DE ou -0,50 DE	$< 20/80$ e $> 20/200$
$\geq 20/200$ e $\leq 20/400$	+1,00 DE ou -1,00 DE	$\geq 20/200$ e $\leq 20/400$
$< 20/400$	Não refinar	

3.9.1 Caso a resposta seja “mais nítidas” ou “não há diferença”, deve-se continuar adicionando mais DE positivas até que a resposta seja “mais embaçadas”, sendo, na ocasião desta resposta, escolhida a dioptria anterior. Neste momento, seguir para o item 3.9.3.

3.9.2 Caso a resposta seja “mais embaçadas”, manter a DE prévia e repetir a pergunta do item 3.9, porém ao invés de adicionar DE positivas, adicionar DE negativas. Caso a resposta seja “mais nítidas” e o paciente consiga efetivamente ler mais letras com a nova dioptria, continuar repetindo este passo 3.9.2 até obter como resposta “não há diferença” ou “mais embaçada”. Neste momento, seguir para o item 3.9.3. Caso a resposta seja “mais nítidas”, mas, o paciente não consiga efetivamente ler mais letras com a nova dioptria, deve-se seguir para o item 3.9.3.

3.9.3 Após a determinação do erro refracional, realiza-se o teste de balanço acomodativo binocular em pacientes que possuam os dois olhos com capacidade acomodativa (não sendo realizado, por exemplo, em casos de pseudofacia e visão monocular), visando garantir que o nível de acomodação seja equilibrado entre ambos os olhos (AO). Esse teste é realizado somente quando a AV é relativamente igual em AO. Como sugestão, sugere-se a realização do balanço acomodativo utilizando lentes positivas e prismas. Neste procedimento os dois olhos são mantidos sem oclusão, são adicionadas lentes positivas de +0,75 DE em AO para relaxar a acomodação e são utilizados prismas verticais (prismas de Risley no foróptero) para dissociar as imagens de AO [geralmente 3 dioptrias pris-

máticas de base superior no olho direito (OD) e 3 dioptrias prismáticas de base inferior no OE]. Então, a visão do paciente poderá ficar algo borrada, devendo ser oferecida duas linhas de optotipos acima da que o paciente enxergava inicialmente. Por exemplo, em um paciente com AV corrigida de 20/20 em AO, a linha projetada de optotipos 20/30 deve ser oferecida após a adição das lentes positivas e prismáticas do teste do balanço acomodativo binocular e será percebida como duas linhas (uma linha inferior, observada pelo OD, e outra linha superior, observada pelo OE). Pede-se, então, ao paciente para informar se os optotipos de ambas as linhas estão igualmente nítidos, igualmente borrados ou se estão mais nítidos em uma das linhas. Se os optotipos da linha superior (OE) estiverem mais nítidos, acrescenta-se ao OE +0,25 DE; de novo, repete-se a pergunta, e se ainda a linha superior continuar sendo a mais nítida acrescenta-se ao OE mais +0,25 DE. Por sua vez, se os optotipos da linha inferior (OD) estiverem mais nítidos, acrescenta-se ao OD +0,25 DE e repete-se a pergunta. Quando for obtida a informação de que os optotipos de ambas as linhas estão igualmente nítidos ou borrados, removem-se os prismas e a sobrecorreção inicial de +0,75 DE em AO, adicionada anteriormente para relaxar a acomodação.

3.10 Avaliar o erro refrativo para a visão de perto (adição para perto)

Etapa realizada em presbítas, em olhos que tenham sido submetidos a facectomia e em outras situações a critério do Oftalmologista. Caso o paciente não se enquadre nestes critérios, deve-se prosseguir para a avaliação da refração estática (item 4). A medida do erro refrativo para obtenção de uma melhor AV para perto pode ser realizada simultaneamente em AO sem oclusão ou com cada olho individualmente, a critério do Oftalmologista. Deve ser avaliada a capacidade do paciente em focar a imagem para uma distância de perto (35-40 cm) adicionado o mínimo de lentes positivas para que ele obtenha a melhor AV possível com uma tabela de AV para perto. Sugere-se o uso da tabela de Jaeger nesta etapa. A tabela 4 expõe sugestões de faixa de valores de adição de DE positivas, conforme faixa etária. Em olhos

Tabela 4. Sugestões de faixa de valores de adição conforme faixa etária do paciente.

Idade (anos)	Dioptrias esféricas (DE) a serem adicionadas
40 a 45	+ 0,50 a 1,00 DE
45 a 50	+ 1,00 a 1,50 DE
50 a 55	+ 1,50 a 2,00 DE
55 a 60	+ 2,00 a 2,50 DE
≥60	+ 2,50 a 3,00 DE

Nota: Pacientes com baixa visão podem se beneficiar com adições maiores do que o usual. Pode-se tentar colocar adição de até +5,00DE. O paciente deve ser informado de que o foco para perto, nessas altas adições, é mais próximo ao rosto.

submetidos a face ctomia deve ser considerada a adição de +2,50 a +3,00 DE. Cabe ao Oftalmologista a determinação do poder dióptrico a ser utilizado para adição em casos de outros distúrbios da acomodação seguindo as recomendações descritas na literatura. Destaca-se que pode haver diferença na capacidade acomodativa (amplitude de acomodação) de cada olho. Um método simples para a aferição da capacidade acomodativa é, em uso da correção identificada para longe, pedir para o paciente olhar para a segunda linha do cartão de leitura de Jaeger (J2). Move-se a tabela lentamente em direção ao olho até que o paciente relate borramento dos optotipos. Quando ocorre um borramento apenas levemente perceptível, o cartão é movido para mais próximo do paciente para confirmar que ele está piorando e, então, o cartão é movido para mais distante do paciente até que ele melhore e mede-se a distância entre a tabela e a lente que o paciente está utilizando. A amplitude de acomodação (AA) é então obtida por meio da fórmula AA (em dioptrias) = 1/distância da tabela até a lente (em metros). Exemplo: se a distância que o paciente referiu borramento for 10cm, a amplitude de acomodação será 1/0,1 (ou seja, 10 dioptrias).

Após esta etapa, seguir para a avaliação da refração estática (item 4).

4. Refração estática

Para esta etapa, faz-se necessário o uso de colírios cicloplégicos e que se aguarde o tempo de ação deste(s). O paciente e/ou responsável deve ser informado sobre os possíveis efeitos colaterais. Ressalta-se a importância da com-

pressão do saco lacrimal imediatamente após a instilação de colírios a fim de diminuir a possibilidade de efeitos sistêmicos e aumentar o tempo de atuação dos colírios no olho, especialmente em crianças e adultos com comorbidades. Tendo em vista a necessidade de uso de medicamentos durante o exame de refração, tal prática deve ser sempre monitorada pelo Oftalmologista. Ressalta-se que, dependendo das características clínicas de cada paciente e suspeitas diagnósticas, poderá ser necessário o uso de outros colírios cicloplégicos e midríaticos, a critério médico. Para fins de cicloplegia, recomenda-se o uso de colírios conforme descrição na Tabela 5^{4,9,15-17}.

Tabela 5. Protocolos recomendados para cicloplegia e midríase.

Para pacientes com até 6 meses de idade
<ul style="list-style-type: none"> 1ª etapa: Instilar 1 gota no olho indicado de cloridrato de proximetacaína a 0,5% (5mg/mL); 2ª etapa: Após intervalo de 30 segundos, instilar no olho indicado 1 gota de cloridrato de tropicamida a 1% (10mg/mL); 3ª etapa: Após intervalo de 5 minutos, instilar no olho indicado 1 gota de cloridrato de tropicamida a 1% (10mg/mL); Realizar exame após 30-40 minutos da primeira gota.
Para pacientes a partir de 6 meses de idade até 18 anos de idade (inclusive)
<ul style="list-style-type: none"> 1ª etapa: Instilar 1 gota no olho indicado de cloridrato de proximetacaína a 0,5% (5mg/mL); 2ª etapa: Após intervalo de 30 segundos, instilar no olho indicado 1 gota de cloridrato de ciclopiptolato a 1% (10mg/mL); 3ª etapa: Após intervalo de 5 minutos, instilar no olho indicado 1 gota de cloridrato de tropicamida 1% (10mg/mL); Realizar exame após 30-40 minutos da primeira gota.
Para pacientes com idade acima de 18 anos
<ul style="list-style-type: none"> 1ª etapa: Instilar 1 gota no olho indicado de cloridrato de proximetacaína a 0,5% (5mg/mL); 2ª etapa: Após intervalo de 30 segundos, instilar no olho indicado 1 gota de cloridrato de tropicamida a 1% (10mg/mL); 3ª etapa: Após intervalo de 5 minutos, instilar no olho indicado 1 gota de cloridrato de tropicamida a 1% (10mg/mL); Realizar exame após 30 minutos da primeira gota.

Nota 1: O uso adjuvante de 1 gota de colírio de cloridrato de fenilefrina na concentração de 2,5% (25mg/mL) em crianças e de 2,5% (25mg/mL) a 10% (100mg/mL) em adultos pode ser necessário para fins de dilatação pupilar para avaliação da extrema periferia retiniana na presença de midríase insuficiente.

Nota 2: Colírio de sulfato de atropina a 1% (10mg/mL) pode ser utilizado na dose de 1 gota duas vezes ao dia por três dias como alternativa à cicloplegia em pacientes com espasmo acomodativo ou suspeita de um componente acomodativo residual não demonstrado pelo uso de cloridrato de ciclopiptolato e/ou tropicamida, exceto quando contraindicação pelo risco de efeitos adversos.

Nota 3: Não se recomenda o uso de colírio de sulfato de atropina a 1% (10 mg/mL) e cloridrato de ciclopiptolato a 1% (10 mg/mL) em crianças menores de 6 meses de idade e em crianças maiores de 6 meses neuropatas, com síndrome de Down, arritmias cardíacas ou glaucoma de ângulo estreito, exceto em casos de extrema necessidade, conforme indicação médica.

4.1 Refração estática objetiva

Nos casos em que seja difícil e/ou de baixa confiabilidade a aplicação de métodos subjetivos, devem ser utilizados métodos objetivos para determinação do erro refrativo do paciente, seja por meio da retinoscopia (preferencialmente) ou com uso de um autorefrator. Caso o paciente informe adequadamente os optotipos, deve-se dar preferência para a realização da refração estática subjetiva (item 4.2).

4.2 Refração estática subjetiva

Caso o paciente tenha até 40 anos de idade, ou naqueles com mais de 40 anos em que haja suspeita de que esteja acomodando quando realizada refração dinâmica (Ex: pacientes que necessitam de adição superior ao esperado para a faixa etária – Tabela 4), deve-se obrigatoriamente realizar, após a refração dinâmica, a avaliação da refração estática.

Nesta etapa deve-se refinar apenas o grau esférico para longe, realizando o exame em cada olho separadamente. Devem ser adicionadas lentes esféricas positivas ao grau encontrado na refração dinâmica, questionando o paciente se a AV melhora, piora ou se não há diferença. Deve-se continuar adicionando lentes esféricas mais positivas enquanto o paciente referir melhora da AV ou ausência de diferença entre as lentes apresentadas. Quando o paciente referir piora com a adição da lente esférica positiva, o exame deve ser encerrado neste olho e deve ser avaliado o olho contralateral. Caso o reflexo da acomodação tenha interferido no resultado da refração dinâmica, espera-se encontrar um valor esférico final mais positivo com a refração estática.

Durante a ação de um cicloplégico, a pupila pode dilatar entre 6-9 mm, expondo parte da periferia da córnea e do cristalino, que apresentam refração diferente da zona central. Essa dilatação pode acarretar alterações de eixo e de poder do astigmatismo. Por este motivo, o poder e o eixo cilíndrico não devem ser testados ou modificados durante a avaliação da refração estática.

DISCUSSÃO

A refração é o principal ato médico do exame oftalmológico. Além das ametropias serem as doenças

que mais levam os pacientes a procurarem tratamento oftalmológico, os dados proporcionados pela RO, quando obtidos e interpretados de forma adequada, servem como base para definição de condutas médicas no tratamento de diferentes doenças e na promoção de saúde²⁻⁴. Existem diferentes formas de se avaliar o erro refrativo de um olho. Tal fato tem potencial implicação quanto a promover maior variabilidade nos dados obtidos na RO, erros na análise de casos clínicos oftalmológicos e aumento de vieses em estudos.

Não encontramos na literatura nenhuma sistematização pormenorizada da realização da RO. Ainda que uma sistematização possa parecer implicar em limitação da atuação médica, este artigo não visa determinar como a RO deve ser realizada, mas sugerir um fluxo de realização deste exame (Figura 2). A critério do Oftalmologista, podem ser realizados exames adicionais ou mesmo modificações nas etapas aqui descritas.

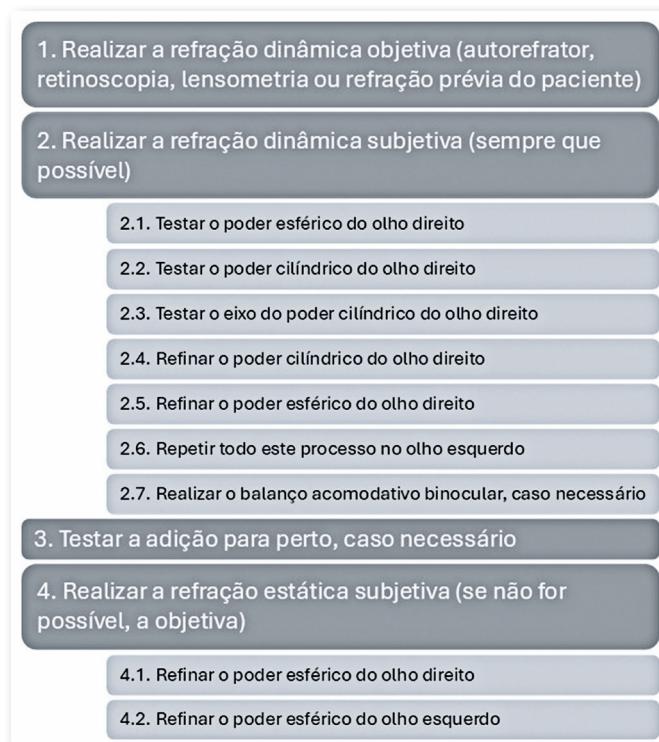


Figura 2. Resumo das etapas da refração ocular.

Diversos equipamentos surgiram ao longo dos anos visando aprimorar a arte da refratometria. Porém, até o momento, nenhum deles foi superior na determinação do erro refrativo de um paciente quando comparados com a avaliação feita por um Oftalmologista experiente^{18,19} e, tampouco, são capazes de interpretar os dados obtidos ou de determinar a melhor conduta a ser adotada em cada caso. Além disso, as ametropias estão diretamente relacionadas a diferentes alterações estruturais oculares e variadas doenças com potencial dano irreversível à visão, à saúde e à qualidade de vida dos pacientes²⁰⁻²³. Dessa forma, para que essa arte seja perpetuada com qualidade é imprescindível que seja realizada por um médico capacitado em Oftalmologia, que os centros de formação em Oftalmologia mantenham constante o ensino da RO e que seja mantida uma padronização das etapas deste exame, sempre considerando as individualidades de cada paciente.

O presente estudo sugere uma sequência de etapas que, se bem desenvolvidas, consegue determinar as ametropias de um paciente para subsidiar decisões clínicas. Além disso, pretende facilitar o treinamento de médicos em programas de especialização na Oftalmologia, auxiliar a prática diária de Oftalmologistas, servir de modelo na padronização da RO em instituições médicas e pesquisas clínicas e reforçar a importância da realização do exame de refração por médicos treinados visando melhorar a saúde ocular da população.

REFERÊNCIAS

- Bicas HE, Gonçalves ER. Refratometria ou Optometria?: SciELO Brasil; 2004. p. 853-4.
- Jeganathan VSE, Robin AL, Woodward MA. Refractive error in underserved adults: causes and potential solutions. *Curr Opin Ophthalmol*. 2017;28(4):299-304.
- Resnikoff S, Pascolini D, Mariotti SP, Pokharel GP. Global magnitude of visual impairment caused by uncorrected refractive errors in 2004. *Bull World Health Organ*. 2008;86(1):63-70.
- Alves MR, Polati M, Julio S. Refratometria ocular e a arte da prescrição médica. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2017.
- Smith G. Refraction and visual acuity measurements: what are their measurement uncertainties? *Clinical and Experimental Optometry*. 2006;89(2):66-72.
- Santos W, Solari HP, Ventura MP. Processos judiciais em oftalmologia: análise de possíveis fatores desencadeantes. *Arq Bras Oftalmol*. 2010;73(6):501-4.
- Klein R, Klein BE, Moss SE, DeMets D. Inter-observer variation in refraction and visual acuity measurement using a standardized protocol. *Ophthalmology*. 1983;90(11):1357-9.
- Kahn HA, Leibowitz H, Ganley JP, Kini M, Colton T, Nickerson R, et al. Randomized controlled clinical trial. National Eye Institute workshop for ophthalmologists. Standardizing diagnostic procedures. *Am J Ophthalmol*. 1975;79(5):768-75.
- Alves AdA. Cultura Médica. 2014.
- Terheyden JH, Holz FG, Schmitz-Valckenberg S, Lünig A, Schmid M, Rubin GS, et al. Clinical study protocol for a low-interventional study in intermediate age-related macular degeneration developing novel clinical endpoints for interventional clinical trials with a regulatory and patient access intention—MACUSTAR. *Trials*. 2020;21:1-11.
- Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group (ETDRS). Manual of Operations. Baltimore: ETDRS Coordinating Center, University of Maryland. Available from: National Technical Information Service, 5285 Port Royal Road, Springfield, VA 22161; Accession No. PB85 223006/AS.
- Hofmeister EM, Cason JB, Murdoch DM, Yau IW, Wang Y, Parizadeh DD, et al. Wavefront-guided PRK treatment of myopia using a refractive aberrometer. *J Cataract Refract Surg*. 2023;49(3):292-8.
- Bicas HE, Alves AdA, Uras R. Refratometria ocular. *Refratometria ocular*. 2005. p. 400.
- Alvez M, Bicas H. Refratometria ocular e visão subnormal. Conselho Brasileiro de Oftalmologia. 2018.
- Curi I, Nakayama SA, Pereira EM, Hopker LM, Ejzenbaum F, Barcellos RB, et al. Brazilian guideline for pediatric cycloplegia and mydriasis. *Arq Bras Oftalmol*. 2023;86(4):388-96.
- Levine L. Effective degree of mydriasis with phenylephrine and tropicamide. *Am J Optom Physiol Opt*. 1976;53(12):774-85.
- Diamond JP. Systemic adverse effects of topical ophthalmic agents. Implications for older patients. *Drugs Aging*. 1997; 11(5):352-60.
- Rao DP, Negiloni K, Gurunathan S, Velkumar S, Sivaraman A, Baig AU, et al. Validation of a Simple-to-Use, Affordable, Portable Wavefront Aberrometry-Based Auto Refractometer in a Paediatric Population. *Clin Ophthalmol*. 2022;16:4281-91.
- Rao DP, Negiloni K, Gurunathan S, Velkumar S, Sivaraman A, Baig AU, et al. Validation of a simple-to-use, affordable, portable, wavefront aberrometry-based auto refractometer in the adult population: A prospective study. *BMC Ophthalmol*. 2022;22(1):498.
- Verhoeven VJ, Wong KT, Buitendijk GH, Hofman A, Vingerling JR, Klaver CC. Visual consequences of refractive errors in the general population. *Ophthalmology*. 2015;122(1):101-9.
- Abrahamsson M, Fabian G, Sjostrand J. Refraction changes in children developing convergent or divergent strabismus. *Br J Ophthalmol*. 1992;76(12):723-7.
- Jacobson DM. Intracranial hypertension and the syndrome of acquired hyperopia with choroidal folds. *J Neuroophthalmol*. 1995;15(3):178-85.
- Herbort CP, Papadia M, Neri P. Myopia and inflammation. *J Ophthalmic Vis Res*. 2011;6(4):270-83.

INFORMAÇÃO DOS AUTORES



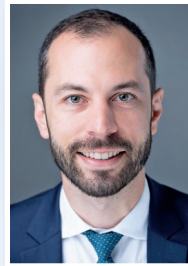
» **Fábio Petersen Saraiva**
<http://orcid.org/0000-0002-1196-8872>
<http://lattes.cnpq.br/4779368875052793>



» **Patricia Grativol Costa Saraiva**
<http://orcid.org/0000-0002-1083-9980>
<http://lattes.cnpq.br/89444400266170157>



» **Milton Ruiz Alves**
<http://orcid.org/0000-0001-6759-5289>
<http://lattes.cnpq.br/6210321951145266>



» **Luiz Guilherme Marchesi Mello**
<http://orcid.org/0000-0001-8347-2393>
<http://lattes.cnpq.br/0620671396588526>



» **Murilo Barreto Souza**
<http://orcid.org/0000-0002-2965-2737>
<http://lattes.cnpq.br/8476124036191411>