

ESCALAS OPTOMÉTRICAS: HISTÓRIA E PRINCÍPIOS ÓPTICOS¹

OPTONOMETRIC SCALES: HISTORY AND OPTICAL PRINCIPLES

ESCALAS OPTOMÉTRICAS: HISTORIA Y PRINCIPIOS ÓPTICOS

ROSANE ARRUDA DANTAS²

LORITA MARLENA FREITAG PAGLIUCA³

A escala optométrica é um dos métodos de detecção da acuidade visual. O presente estudo objetiva demonstrar aspectos do processo histórico e de construção dessas escalas. O enfoque histórico tem início na lei da refração de Snell e Descartes e, os princípios das tabelas podem ser demonstrados através da escala de Snellen com enfoque na posição de optótipos por linha, no intervalo e número dos optótipos na mesma linha e entre as diversas linhas, no contraste, na progressão angular, no tamanho do optótipo conforme o coeficiente visual e na faixa de resolução da acuidade visual. É importante lembrar que estes itens envolvem as questões básicas, existindo aquelas específicas de determinadas tabelas. Conhecendo os princípios é mais fácil entender aqueles de outras escalas e ser capaz de escolher a que melhor se adequa aos objetivos do examinador conforme a clientela.

PALAVRAS-CHAVE: Acuidade visual; Optometria; Testes visuais.

Optometric scale is one of the means of visual acuity detection. The present study aims to demonstrate aspects of the historical process as well as of the construction of such scales. The historical focus is based on the Snell and Descartes' refraction law. The principles of the tables can be shown through Snellen scale with focus on the optotype position through line, in the interval and number of optotypes on the same line and among several lines; in the contrast: in angular progression, in the size of the optotype according to the visual coefficient and in the range of visual acuity resolution. It is important to remember that such items involve the basic matters and that there are those which are specific for certain tables. Knowing these principles makes it is easier to understand those of other scales and be able to choose the option that best fits the examiners' objectives as well as clients' needs.

KEYWORDS: Visual acuity; Optonometrics; Vision tests.

La escala optométrica es uno de los métodos de detección de la acuidad visual. El propósito del presente estudio es demostrar aspectos del proceso histórico y de construcción de esas escalas. El enfoque histórico se inicia en la ley de refracción de Snell y Descartes y, los principios de las tablas pueden demostrarse a través de la escala de Snell enfocando la posición de optotipos por línea, en el intervalo y número de los optotipos en la misma línea y entre las distintas líneas, en el contraste, en la progresión angular, en el tamaño del optotipo de acuerdo al coeficiente visual y en la franja de resolución de la acuidad visual. Conociendo los principios es más fácil entender aquellos de otras escalas y ser capaz de elegir la que se adecua mejor a los objetivos del examinador conforme la clientela.

PALABRAS CLAVE: Acuidad visual; Optometría; Pruebas de visión.

¹ Extraído da dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da UFC/ Brasil. Projeto financiado pelo CNPq /CAPES.

² Enfermeira, Doutora em Enfermagem. Professora Assistente da Universidade Federal da Paraíba/ Brasil. E-mail: rosane_dantas@yahoo.com

³ Enfermeira, Doutora em Enfermagem. Professora Titular do Departamento de Enfermagem da Universidade Federal do Ceará. Pesquisadora do CNPq. Av. Trajano de Medeiros, 2840 – Dunas – Cep: 60180-660, Fortaleza-CE- Brasil. Coordenadora do Projeto Saúde Ocular/CNPq. E-mail: pagliuca@ufc.br

INTRODUÇÃO

A escala optométrica é um dos métodos utilizados para a verificação da acuidade visual. Caracteriza-se por um quadro branco no qual estão dispostas figuras, letras ou hieróglifo de vários diâmetros e cor preta, denominados optótipos, diferenciados conforme a escala. Sua organização é em ordem decrescente. Os optótipos de igual tamanho apresentam-se na mesma linha horizontal, correspondendo cada um a um coeficiente de visão que em geral varia de 0,1 (10%) a 1,0 (100%).

Na estruturação das fileiras deste instrumento, existem princípios científicos baseados na óptica fisiológica, os quais determinam como e onde a figura deverá estar para ser capaz de estabelecer um coeficiente visual. A correta aplicação dos princípios científicos na figura é que a transforma em um optótipo. Assim, o optótipo constituiu o principal fator a diferenciar as escalas, pois, utilizam o mesmo ângulo de visão e o seu expoente na identificação da acuidade visual.

A acuidade visual é determinada pela menor imagem retiniana cuja forma pode ser percebida e é medida pelo menor objeto que pode ser claramente visto a uma certa distância. A fim de discriminar a forma de um objeto, as suas diversas partes devem ser diferenciadas; e se dois pontos separados devem ser distinguidos pela retina, provavelmente será necessário que dois cones individuais sejam estimulados enquanto um entre eles não seja estimulado.

Essa acuidade é determinada pelo número (decimal) correspondente à última linha em que o indivíduo leu todos os optótipos apontados, enquanto a capacidade de enxergar as menores letras é classificada como igual a 1,0 (100%), ou seja, como visão total.

Várias tabelas optométricas seguem o mesmo padrão. A escolha de uma, entre essas, é quase sempre, baseada na clientela a ser examinada e no aspecto cognitivo. No grupo das escalas de figuras, é possível incluir os hielógrafos de Carlevaro, os optótipos geométricos de Casanovas, as figuras de Fooks, os optótipos de Rossano, as figuras de Casanovas e Corominas, entre outras. A partir da idade escolar, estas podem variar em relação à direção

do símbolo, como o Anillo de Landolt, a Mira de Focaut, o optótipo de Márquez, o Anillo de Palomar Collado e a letra E de Snellen⁽²⁾.

No caso dos escolares em fase de alfabetização e até recém-alfabetizados, o teste adequado é o da escala de Snellen. Este é composto pela letra E (optótipos), em quatro posições (aberta à esquerda, direita, em cima ou em baixo) e em linhas de ordem decrescente de tamanho, cada uma dessas linhas graduada em décimos.

Já aquelas escalas representadas por letras e/ou números, para indivíduos alfabetizados, possuem a vantagem de evitar maiores explicações entre o examinador e o examinado, e permitem também agilidade no exame. Por outro lado, são totalmente inúteis quando o cliente não os conhece. Ademais, as letras utilizadas podem ser facilmente memorizadas ou adivinhadas. Outro agravante é que nem todas as letras se distinguem com a mesma facilidade⁽³⁾.

Estas tabelas são utilizadas por uma gama de profissionais envolvidos com a saúde ocular e vão desde oftalmologistas e enfermeiros a pedagogos e professores do ensino fundamental. Estes, muitas vezes, conhecem a técnica adequada para a utilização, seguem as normas preconizadas pelo Conselho Brasileiro de Oftalmologia e, no entanto, desconhecem os princípios de construção das mesmas. Um dos motivos para isso é a dificuldade de bibliografias que expliquem esse processo de forma clara, além da barreira lingüística, visto que muitas vezes as respostas provêm de outros países, além destas datarem de muito tempo.

Considerando importante que os profissionais conheçam os princípios de construção destas escalas para melhorar na escolha, dentre várias, conforme o examinado, enriquecer a literatura sobre o assunto e contribuir para formação de conhecimento crítico e construtivo no uso das mesmas tem-se o presente estudo com o objetivo de demonstrar aspectos do processo histórico e de construção das escalas optométricas.

PERCURSO METODOLÓGICO

Estudo bibliográfico-analítico, com revisão bibliográfica sobre a origem das escalas optométricas, a óptica

fisiológica e a optometria aplicada no processo de construção das mesmas, além de pertinente reflexão sobre seus princípios de formação.

Para a continuação do enfoque referenciado embasou-se nos princípios da escala de Snellen, descritos por Herman Snellen, visto que a mesma tem sido uma das mais utilizadas na prática e pela similaridade de seus princípios com o de muitas outras escalas.

Nesta escala, a maior acuidade visual é igual a 1,0 (100%), tendo a espessura da menor letra e largura branca que separa os traços negros de 1,45mm, distância de 5 metros, vistos em um ângulo de um minuto. Os princípios são os mesmos para todas as escalas, no entanto, eles podem ser adaptados conforme o objetivo do pesquisador⁽³⁾.

A HISTÓRIA DAS ESCALAS OPTOMÉTRICAS

A história das escalas teve apoio na lei da refração de Snell e Descartes, no século XVII. Witlebröd Snell (1580-1626) nasceu em Leiden na Holanda. Estudou na Universidade de Leiden e foi professor de matemática, como seu pai, na mesma Universidade. Publicou em 1627 *Eratobenes Batavus*, tratado sobre o método da triangulação utilizado para medir a terra, trabalho fundamental para a geodésia. Em 1621, descobriu a lei do seno e da refração, mas não divulgou o resultado em Dióptrica. Este só veio à tona em 1703, por Huygens, ao modelar a luz como onda⁽⁴⁾.

René Descartes (1596-1650) nasceu em Ilayie, Touraisse (França). Foi filósofo, cientista e matemático. Chegou a ser considerado “o pai da filosofia moderna”. Como cientista desenvolveu trabalhos no campo da fisiologia e ótica. Em matemática, foi o primeiro a classificar as curvas de acordo com as equações que elas produzem e fez a sistematização da geometria analítica.

A lei Snell-Descartes relaciona os ângulos de incidência e refração com os índices de refração. Seu enunciado afirma: “a razão entre o seno do ângulo de incidência e o seno do ângulo de refração é constante e, esta constante é igual ao índice de refração relativo para um dado comprimento de onda”^(5:4).

A partir desta descoberta surgiram muitas tecnologias fundamentadas neste pressuposto, como as

fibras óticas usadas na área das telecomunicações e a optometria.

A optometria surgiu da ótica e durante muito tempo baseou-se em suas leis. É considerada a ciência da visão, pois determina e mensura os defeitos de refração, acomodação e mobilidade do olho humano⁽⁶⁾.

Historicamente, as tentativas de mensuração da acuidade visual remontam à Idade Média, mas as primeiras escalas de optótipos só foram aparecer no século XIX, sendo as propostas por Jacgger as mais usadas inicialmente⁽⁷⁾.

Tais escalas consistiam em vinte textos com tipos crescentes que deveriam ser lidos de perto. Todavia, o caráter avaliação era arbitrário pois não havia uma distância fixa de leitura. Outra escala surgiu em 1835, de autoria de Henri Kuchler. Era formada por imagens de animais e objetos musicais, substituídas depois por caracteres tipográficos de dez graduações diferentes. Apesar de suas imperfeições já foi considerada como uma escala decimal. No entanto, somente no começo do século XIX foram empregadas medições visuais, como a percepção de objetos à distância. Em 1954 Jacgger publicou uma coleção de vinte textos, nos quais os caracteres de impressão tinham tamanhos diferentes. Paralelamente Snellen e Geraud-Teulon criaram as escalas formadas por letras, apresentadas no Congresso de Paris em 1862⁽⁷⁾.

O problema foi estudado por Snellen, que em 1862 (nesta época assistente de Donders e com 28 anos de idade) publicou a sua famosa escala de optótipos inaugurando uma nova era na quantificação da acuidade visual. Snellen se baseou para a construção de sua escala o ângulo visual limiar de 1 minuto de arco, e como seu trabalho teve aceitação imediata e universal, o conceito de limiar de resolução visual igual a 1 cristalizou-se na literatura oftalmológica⁽⁸⁾.

A partir de então, surgiram várias escalas, cada uma com um objetivo. No entanto, todas voltadas para as questões óticas que envolviam o ângulo visual, existindo pouca abordagem ao se referir à percepção do examinado diante da escala. Quando estas são figuras indicadas para pré-escolares, ou seja, não alfabetizados, isso ainda é mais visível, e até então se obteve pouco conhecimento sobre a relação da percepção da figura com a capacidade visual.

Em alguns casos se fala superficialmente destas questões. O teste LH, assim denominado por ter sido desenvolvido pelo grupo da Light House, por exemplo, é usado tanto para perto quanto para longe, é formado por símbolos separados em linhas ou agrupados e pode ser aplicado em crianças a partir de três anos de idade. Apresenta, porém, uma fragilidade, decorrente do formato da maçã, que pode comprometer o resultado final.

O teste LH foi criado considerando o fato de que a percepção de formas e a acuidade visual desempenham uma parte importante na avaliação da ação.

Os símbolos têm uma forma tal que a percepção correta da figura dependerá da acuidade visual. Se a acuidade for baixa a criança verá o símbolo indiscriminadamente como um círculo⁽²⁾.

Outro teste encontrado foi o de Fooks, que consiste em figuras como um círculo, um quadrado, um triângulo, a vogal “E” e testes alfabéticos. São impressos em diversos tamanhos em cubos ou cartões (para uso de perto). É um teste usado quando os outros métodos que envolvem a percepção não funcionam⁽²⁾.

OS PRINCÍPIOS DA ESCALA DE SNELLEN

A escala de Snellen foi construída para acuidade visual igual a 1,0, tendo a espessura da letra 1,45mm, este mesmo valor para a largura branca que separa os traços negros e a distância de 5 metros para que sejam vistos pelos examinados em um ângulo de um minuto. O conjunto dos optótipos insere-se em um quadro visto de um ângulo de 5 minutos, com as linhas de optótipos apresentadas horizontalmente, com o intervalo entre os optótipos semelhante aos seus tamanhos.

Posição dos optótipos por linha

Denomina-se optótipo o objeto ou figura destinada à determinação da acuidade visual. Varia conforme a clientela, mas segue os mesmos princípios de tamanhos baseados no ângulo visual determinado. Para pré-escolares existem várias figuras que podem ser adequadas aos princípios ópticos.

Snellen utiliza como figura apenas uma letra, a vogal “E” maiúscula em quatro posições. Na transformação da letra E em optótipo, adaptou-se cada uma segundo os valores padronizados em milímetros. Esses números são relacionados com o valor quantitativo da acuidade visual, determinando o tamanho de cada optótipo para aquele coeficiente visual.

Consoante as normas determinadas pelo Conselho Internacional de Oftalmologia, jamais se deve apresentar duas vezes a mesma letra ou número sobre a mesma linha⁽³⁾. Na atualidade o optótipo com a letra “E” é muito utilizado e, contradiz essa afirmação.

Durante sua utilização, as escalas de optótipos permanecem na posição vertical e com a altura dos olhos do examinado em 0,8⁽⁹⁾. Nesse sentido, as figuras da escala também devem ter um sentido de análise e as linhas de optótipos podem ser vertical ou horizontal.

Intervalo e número dos optótipos na mesma linha e entre as diversas linhas

Na opinião da maioria dos autores que pesquisam o assunto, a distância entre os optótipos em cada linha deverá ser sempre igual à largura destes mesmos e o espaço vertical entre as fileiras deverá ter o mesmo valor da altura do optótipo da fileira superior.

Na prática é muito importante conhecer a distância a separar as letras de uma linha de optótipos. A superfície ao redor da letra deve ser ao menos, duas vezes igual à superfície coberta por esta, pois a separação supõe um espaço aproximadamente igual a 1,4 vez a altura da letra ou número. O Conselho Internacional de Oftalmologia recomenda adotar as normas alemãs, que valorizam a separação do tamanho da altura do optótipo tanto para letras, números ou signos⁽³⁾.

Para determinada linha, deve-se estabelecer critério de visibilidade, feito em geral em termos percentuais. Cruz, por exemplo, usou dez optótipos por linha em todos os níveis angulares; já Snellen aumenta o número de optótipos conforme a diminuição dos coeficientes visuais⁽⁸⁾.

Muitos optótipos em uma mesma linha podem dificultar sua identificação, principalmente quando o examinado for uma criança, em virtude da pouca capacidade de concentração.

Contraste

Entende-se por contraste a diferença existente entre os coeficientes de reflexão da luz que representam duas superfícies vizinhas iluminadas simultaneamente. Quando dois pontos são discriminados sobre um fundo branco, a distinção se dá mais facilmente se eles são negros, em virtude do aumento do contraste que diminui o ângulo de discriminação e, portanto, amplia a acuidade visual⁽³⁾. As cores são visualizadas por meio de ondas luminosas, pelo princípio da reflexão difusa. Com base nestas, o branco é a cor que reflete todas as cores e o preto a que absorve.

Nos optótipos, o contraste pode ser definido pela seguinte fórmula: $C = L - e \div L$; C = representa o contraste; L = a luminosidade do fundo; e = a luminosidade do optótipo. Se no teste o optótipo é negro, $e = 0$ $C = 1$. Se $e = L$, quer dizer que a luminosidade do optótipo é igual à do fundo, $C = 0$. Os optótipos utilizados na prática têm um contraste próximo ao da unidade por se tratar do objeto negro sobre um fundo branco⁽³⁾.

Por seguir o princípio de que o contraste entre o claro e o escuro facilita a visualização, os optótipos possuem a cor preta. Quanto ao tamanho do optótipo, é baseado no ângulo visual padronizado para a escala, o qual varia por linha, conforme o coeficiente de visão.

Quando os optótipos forem letras maiúsculas, é necessário que a separação mínima dos traços seja igual a sua espessura e que essa seja vista a cinco metros pelo olho emélope, desde o ângulo de 1 mínimo, assim como que a letra seja lida com um ângulo de 5', é dizer que será 5 vezes maior que a espessura dos traços iniciais, assim, o maior tamanho das letras a 5 metros será de 7,25mm^(3:110).

O contraste necessário nas escalas optométricas envolve os extremos do preto no optótipo com o branco da tabela. Em determinados casos não há necessidade de adequar a dimensão das bordas pretas da figura conforme os valores numéricos, apenas criá-las de tal modo que exista um contraste em seu formato que facilmente a caracterize. No caso das escalas de figuras o importante é a diferença entre as cores negra e branca para favorecer na identificação dos desenhos.

Progressão angular

O ângulo visual é utilizado para a medida da acuidade, é a razão inversa da distância, atribuída a um objeto e é a razão direta do seu tamanho.

Os diferentes trabalhos consultados dão um valor de 1' (um minuto) ao menor ângulo, mediante o qual dois pontos podem ser distinguidos. Este ângulo limite constitui o mínimo separável de Giraud – Teulon e tem sido eleito como unidade de medida da acuidade visual. Na realidade, o valor de 1 minuto dado ao ângulo mínimo ou limite é bastante arbitrário, já que com uma iluminação forte das escalas optométricas se pode obter valores compreendidos entre 30 segundos e 1 minuto⁽³⁾.

Apesar disso, esse valor ainda é utilizado na construção das escalas. A acuidade visual é proporcionalmente inversa ao ângulo visual em minutos de arco (n), pelo qual aparece o detalhe característico do optótipo. Assim: $AV = 1 \div n$

“Conforme essa relação, a acuidade visual é determinada como uma unidade se o ângulo usado possui um valor a partir do ângulo de um minuto, ou seja, a acuidade visual é de 0,5 se o detalhe é percebido por um olho emélope em um ângulo de 2 minutos e de 0,1 se o detalhe é visto a um ângulo de 10 minutos”.

Com o objetivo de evitar certos erros em virtude das anomalias de refração, Snellen e Giraud – Teulon preferiram que os optótipos fossem colocados a uma distância de 5 metros do sujeito para os raios procedentes destes chegarem ao olho de maneira paralela. Verificamos que quanto mais afastado se encontrar o objeto do olho, menor será a imagem formada na retina, ou seja, o tamanho da última é a função não só do tamanho do objeto como também da distância deste olho. Conseqüentemente, associando-se estes dois fatores, um padrão mais conveniente a se adotar na avaliação da acuidade visual é o tamanho do ângulo visual, ou seja, o tamanho do ângulo formado por duas linhas traçadas das extremidades do objeto através do ponto nodal do olho. Verifica-se que para se produzir uma imagem do tamanho mínimo de 0,004 mm, o objeto deve subtender um ângulo visual de 1 minuto. Isto então, é tomado como padrão da acuidade visual normal⁽¹⁾.

Na prática, a medida usada é a tangente do ângulo mínimo com base em uma distância determinada. Para um ângulo de 1', a tangente é de 0,00029, é que a distância de 5 metros equivale a 0,00145 metro. Isso quer dizer que a uma distância de 5 metros, dois pontos devem ter uma separação de 1,45mm para o olho poder considerá-los como distintos. Portanto, este deve ser o princípio que deve reger a construção de optótipos⁽³⁾.

No entanto, para o estudo como referência de unidade da acuidade visual, admite-se o mínimo separável de 1 minuto de arco, e esta unidade de referência deve ter múltiplos e submúltiplos.

Tamanho do optótipo conforme o coeficiente visual

Seria esperado se pensar em uma adaptação realizada com base no ângulo visual determinado para cada figura. Na prática, entretanto, torna-se mais expressivo quando se usa sua relação com a distância da escala ao examinado, sendo então determinada numericamente. Existe, porém, uma convenção de valores em milímetros para a altura e largura dos optótipos conforme o ângulo mínimo a se utilizar na construção da escala.

Como os optótipos estão baseados em valores angulares, as acuidades visuais também deveriam ter uma expressão angular, porém em oftalmologia não se faz assim, em virtude da indiscutível vantagem de que um valor discriminativo angular é independente da distância. Somente nos trabalhos experimentais a acuidade visual é representada em valores angulares expressos em minutos e segundos⁽³⁾.

Cruz desenvolveu o tamanho de seus optótipos com valores diferentes de 1' de ângulo e elaborou as escalas da seguinte maneira: inicialmente desenhou um optótipo ampliado, reduzido fotograficamente a todas as alturas previamente calculadas. Os optótipos assim obtidos foram montados segundo os critérios estabelecidos, com vistas a compor as escalas, fotografadas em papel *kodagraph mate*. Isso ocorreu devido à pequena altura dos optótipos⁽¹⁾.

Para melhor visualização, os optótipos precisam ser claramente impressos e legíveis e não devem ser obscurecidos pelos contornos dos quadrados sobre os quais são construídos.

Faixa de resolução da acuidade visual

A acuidade visual é a capacidade de perceber claramente os objetos que nos rodeiam. É mais elevada quanto mais permita discernir objetos mais próximos e pode ser facilmente calculada por uma fração cujo numerador é a distância do cliente à escala e o denominador é a distância para a qual haja sido calculado o tamanho do optótipo que o sujeito é capaz de distinguir.

Na realização do teste ela é definida mediante valores decimais encontrados ao lado da escala, e por meio deles se determina o valor da capacidade visual. Nos princípios de Snellen, o teste tem altura cinco vezes maior que a correspondente ao ângulo sob o qual eles são reconhecidos e que exprimem a acuidade visual.

O valor mínimo da visão está representado pela cegueira absoluta, isto é, a incapacidade de projetar a luz. O máximo é mais difícil de determinar, porque varia de acordo com os autores e o que se deve entender por unidade de visão ou visão média das máximas, corresponde a uma letra vista com um ângulo de 5 minutos, o que para Snellen significa uma escala a 5 metros, baseada em um ângulo de 1 minuto, com optótipo de 7,3 mm em altura e largura⁽³⁾.

Estes optótipos são colocados em forma de fração, cujo numerador indica a distância na qual o examinado se encontra do optótipo e o denominador a linha que se vê nesta distância. Assim, se a visão for "normal" ao ver a linha a ser lida a 5 metros de distância, a acuidade visual é de 5/5 (100%). Entretanto quando um indivíduo se encontrar nesta distância e, só conseguir ver a linha que um homem com a visão padrão veria a 20 metros, a acuidade visual é de 5/20 (25%).

Para a realização destes testes, há regras predeterminadas que devem ser observadas para se atingir a eficácia esperada. São elas: realizar o teste em sala iluminada, na qual a luz venha dos lados da criança que está sendo examinada; a escala deve ser colocada na parede, a 5 metros de distância e com as linhas de optótipos correspondentes a 0,8 (20/25) situadas na altura do olho do examinado. Cada aluno deverá ser examinado individualmente, observando-se um olho de cada vez. Inicialmente o direito, ocluindo-se o esquerdo; com correção, quando a criança

usar óculos. Será feito também, o exame para a detecção do daltonismo, na mesma escala, observada a distinção entre o vermelho e o verde⁽¹⁰⁾.

Para a maioria das escalas, admite-se a progressão angular de 1', com base nos estudos de Snellen. Desse modo, a faixa de resolução de acuidade vai de 0,1 a 1,0, sendo estes os coeficientes visuais encontrados em sua escala. Existem, porém, estudos discordantes desta aplicação. Cruz, por exemplo, questiona a acuidade visual igual a 1, e admite que em olhos emétopes ela se situa em torno da unidade. Isso é demonstrado mediante construção de duas escalas com variações constantes de 0,05' de ângulo visual⁽¹⁾.

A magnitude da variação angular utilizada por ele (0,05') corresponde aproximadamente à metade do intervalo existente entre as linhas 1,0 e 0,9 de uma escala decimal. Este leve escalonamento de faixa decorre do fato de, primeiramente, o objetivo do trabalho foi detectar diferenças de acuidade visual entre os olhos de uma mesma pessoa, ou seja, a acuidade visual diferencial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a noção de uma escala é possível entender o conteúdo das outras, porque mesmo existindo diferenças no conteúdo, como por exemplo, o uso de um ângulo visual inferior a 1 minuto, existe uma seqüência de aspectos que devem ser encontrados em todas as escalas optométricas. Estes foram descritos no estudo como sendo: posição dos optótipos por linha, intervalo e número dos optótipos na mesma linha e entre as diversas linhas, contraste, progressão angular, tamanho do optótipo conforme o coeficiente visual e faixa de resolução da acuidade visual.

É importante lembrar que estes itens respeitam princípios científicos básicos, existindo aqueles específicos de determinadas escalas. Conhecendo os princípios é mais fácil entender aqueles de outras escalas e ser capaz de escolher a que melhor se adequa aos objetivos do examinador conforme a clientela.

Estudos de revisão de literatura, acompanhado de análise e reflexão crítica, pretendem contribuir para uma prática profissional apoiada em evidências. Espera-se ter

contribuído para a ampliação do conhecimento sobre a construção e aplicação de escalas optométricas e ter disponibilizado referencial para novos estudos.

REFERÊNCIAS

1. Duke-Elder SS. Refração prática. Rio de Janeiro: Rio Med Livros; 1997.
2. Lindsted E. O quanto uma criança vê: guia para profissionais especializados em crianças deficientes visuais. São Paulo: USP; 1991.
3. Delrio EG. Óptica fisiológica clínica e refração. Barcelona: Toray; 1984.
4. Connor JJO, Robertson EE. Witlebröd van Roijen Snell. [online] 2003 [Acesso em 2009 fev 02]. Disponível em: <http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/Mathematicians/Snell.html>.
5. Universidade de São Paulo. Ótica para alunos do ensino médio. Programa Educar da USP [online] 2003 [Acesso em 2009 fev 02]. Disponível em: <http://educar.se.usp.br/optica/refracao.htm>.
6. Mondadori RD. Optometria comportamental como modelo de análise para reconhecimento de distúrbios. Centro Integrado de Estudos e Pesquisas do Homem. Escola de Educação Profissional de Santa Clara 2003 [online] [Acesso em 2003 set 20]. Disponível em: www.unzipped/ricardo%20.
7. Mateos MAF. Óptica fisiológica. Espanha: Edita Servicio de Publicaciones; 1993.
8. Cruz AAV. Acuidade visual normal não é igual a 1. Rev Bras Oftalmol 1988; 6(47):31-7.
9. Kara-José N, Alves MR. Veja Bem – Brasil: manual de orientação. Brasília: CBO; 2000.
10. Alves MR, Kara-José N. Manual de orientação ao professor. Campanha Nacional de Reabilitação Visual Olho no Olho. São Paulo: CBO; 2002.

RECEBIDO: 11/09/2007

ACEITO: 07/04/2008