



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIA COGNITIVA E
COMPORTAMENTO



AVALIAÇÃO PSICOFÍSICA CROMÁTICA E ACROMÁTICA DE PESSOAS EM
TRATAMENTO DA HANSENÍASE

JOÃO PESSOA
2017

PERLA FIGUEREDO CARREIRO SOARES

AVALIAÇÃO PSICOFÍSICA CROMÁTICA E ACROMÁTICA DE PESSOAS EM
TRATAMENTO DA HANSENÍASE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Neurociência Cognitiva e Comportamento da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação do Prof. Dr. Natanael Antônio dos Santos, como requisito para obtenção do título de Mestre em Neurociência.

JOÃO PESSOA
2017

S676a Soares, Perla Figueredo Carreiro.
Avaliação psicofísica cromática e acromática de pessoas em
tratamento da hanseníase / Perla Figueredo Carreiro Soares. - João
Pessoa, 2017.
86 f. : il.

Orientador: Prof. Natanael Antônio dos Santos.
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCHLA

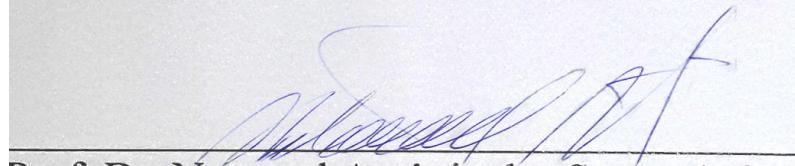
1. Neurociência cognitiva. 2. Percepção de cores - Portadores
de hanseníase. 3. Psicofísica. I. Título.

UFPB/BC

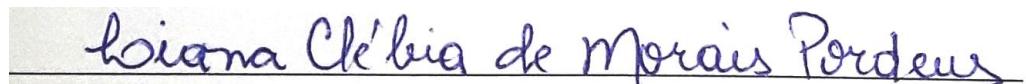
AVALIAÇÃO PSICOFÍSICA CROMÁTICA E ACROMÁTICA DE PESSOAS EM
TRATAMENTO DA HANSENÍASE

PERLA FIGUEREDO CARREIRO SOARES

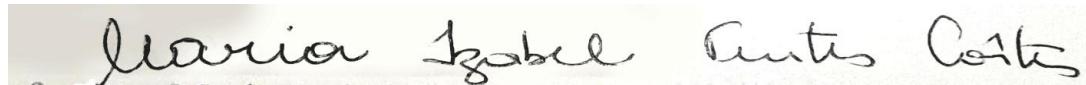
*Assinaturas da banca examinadora atestando que a presente dissertação foi defendida e
aprovada em 29 de abril de 2015:*



Prof. Dr. Natanael Antônio dos Santos (orientador)



Profa. Dra. Liana Clébia de Moraes Pordeus (UFPB, membro interno)



Profa. Dra. Maria Izabel Tentes Côrtes (UNIFAP, membro externo)

AGRADECIMENTOS

À Deus, o que me deu força para concluir esta jornada, pois tudo é dEle, por Ele e para Ele.

Ao meu orientador, professor Dr. Natanael Antônio dos Santos, pelo acolhimento e confiança desde o primeiro contato, pelas orientações enquanto professor e líder, pela paciência em tantos momentos, e pelo aprendizado e conhecimentos produzidos que levarei por toda vida.

À minha família, primeiramente aos meus pais, Pedro Carreiro e Neide Guedes, por serem os anjos abençoadores que Deus me concedeu o prazer de ser filha e aos meus irmãos Pietros e Sófacles, pelo apoio imensurável em todos os momentos desta caminhada.

Ao meu esposo e companheiro Caio Henrique, que esteve, está e estará ao meu lado em todos os momentos e não fora diferente nesta fase tão importante da nossa caminhada, sempre com amor e afeto.

Aos meus sogros, Renato Lima e Clenilma Macedo, pelo abrigo, pelo carinho, dedicação e orações que foi me dado como pais e à minha cunhada Renata, pela força no inglês.

Às minhas colegas de trabalho, Eveline e Micheline pelo apoio para que essa pesquisa fosse concretizada.

À minha amiga Séfora, pelos longos anos de amizade e apoio em tantas etapas importantes, inclusive nesta.

Aos colegas do LPNeC, pela receptividade, pelas contribuições sempre que necessário, e em especial aos colegas Michael Andrade e Ana Raquel que partilharam do conhecimento acumulado, sem limitações.

Aos meus colegas e companheiros de turma, pelas risadas provocadas, aflições e conquistas partilhadas até esta etapa e acredito que serão levadas para toda a vida.

Às professoras e amigas Erlane Aguiar e Maria Lúcia, pelo apoio e incentivo de todos os momentos para a concretização deste sonho.

Às leitoras desta dissertação, professora Liana Clébia, que contribui desde a qualificação do projeto de mestrado, e professora Maria Izabel Tentes Cortês da Universidade Federal do Amapá pela disponibilidade e por aceitar carinhosamente o convite.

À UFPB por acolher-me e adotar-me enquanto estudante, contribuindo para o meu longo caminho enquanto futura pesquisadora e docente.

À Secretaria Municipal de Saúde de João Pessoa – PB e ao Hospital Estadual Clementino Fraga pelas portas abertas para a execução desta pesquisa.

Às pessoas que contribuíram para a esta pesquisa, sendo participantes dos grupos de estudo, em especial às pessoas com hanseníase, doença que ainda marginaliza e incapacita pessoas, na Paraíba, no Brasil e no mundo.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	7
LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	9
RESUMO	11
ABSTRACT	13
APRESENTAÇÃO	15
1 INTRODUÇÃO	16
1.1 Hanseníase e o sistema neural	18
1.2 Hanseníase e o sistema visual	19
1.3 A psicofísica como método de avaliação visual.....	21
1.3.1 Visão de cores.....	22
1.3.2 Sensibilidade ao contraste	25
1.4 Justificativa	26
1.5 Objetivos	27
1.5.1 Geral.....	27
1.5.2 Específicos.....	27
1.6 Hipóteses	27
2 MÉTODOS	29
2.1 Tipo de estudo	29
2.2 Participantes	29
2.2.1 Critérios de inclusão e exclusão.....	29
2.3 Instrumentos e materiais	31
2.3.1 Triagem e avaliação inicial	31
2.3.2 Avaliação cromática	33
2.3.2.1 Cambridge Colour Test	33
2.3.2.2 Teste Dessaturado de Lanthony (D15d)	36
2.3.3 Avaliação acromática	39
2.4 Aspectos éticos	40
3 RESULTADOS	41
3.1 Análise de dados.....	41
3.2 Resultados da avaliação cromática	41
3.3 Resultados da avaliação acromática	44

4 DISCUSSÃO	45
4.1 Visão cromática	45
4.2 Visão acromática	47
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
REFERÊNCIAS	50
ANEXOS	59
ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE	59
ANEXO B – Questionário Sócio demográfico	61
ANEXO C – Protocolo de coleta de dados.....	63
ANEXO D – Certidão de aprovação da pesquisa do Comitê de Ética	65
ANEXO E – Artigo submetido e confirmação de submissão.....	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Possíveis vias de ação do <i>M. leprae</i> sobre o olho	17
Tabela 2 – Caracterização do Grupo de Estudo quanto à idade, sexo e escolaridade	28
Tabela 3 – Caracterização do Grupo Controle quanto à idade, sexo e escolaridade	28
Tabela 4 – Características da hanseníase nos participantes do GE	30
Tabela 5 - Com as distâncias entre cada pastilha do teste Lanthonby D15d	36
Tabela 6 – Mediana, média e desvio padrão dos eixos trivector e áreas das elipses	40
Tabela 7 - Medianas, médias e desvios padrão da SC dos grupos GE e GC	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Sistema de cores Munsell	21
Figura 2 - Diagrama de cromaticidade CIE 1931	22
Figura 3 - Sensibilidade ao contraste espacial de luminância em função das frequências espaciais	23
Figura 4 - Exemplos de estímulos de frequências espaciais de grade senoidal vertical em ciclos por grau de ângulo visual	24
Figura 5 - Protocolo ordinal da aplicação dos instrumentos da pesquisa	29
Figura 6 - Exemplo de estímulo alvo do Cambridge Colour Test.....	32
Figura 7 - Exemplo de teste Trivector com os três eixos de confusão – protan, deután e tritan....	33
Figura 8 - Exemplo de apresentação das elipses no protocolo elipse com oito vetores	34
Figura 9 - Teste Lanthony Dessaturado (D15d) utilizado na pesquisa.....	35
Figura 10 - Gráfico com curva representativa para um tricromata normal	36
Figura 11 - Tela do monitor e chave de resposta para aplicação do teste de FSC	37
Figura 12 - Diferença entre as medianas dos Índices de Confusão de Cores dos grupos.....	39
Figura 13 - Exemplo de resultados da análise qualitativa do Lanthony D15d no GE.....	40
Figura 14 - Diferença das medianas dos eixos do protocolo trivector entre o GE e GC	41
Figura 15 - Diferença entre as medianas das áreas de elipse do CCT	42
Figura 16 - Curvas de SC do GE e GC nas frequências espaciais de 0,2; 0,5; 1,0; 5,0; 10 e 16 ciclos por grau de ângulo visual (cpg)	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AV	Acuidade Visual
CCT	Cambridge Colour Test
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CIE	Commission Internationale de l'Eclairage
Cpg	Ciclos por grau
D15d	D15 dessaturado de Lanthony
DP	Desvio Padrão
ESF	Equipe Saúde da Família
FE	Frequências Espaciais
FSC	Função de Sensibilidade ao Contraste
GC	Grupo Controle
GE	Grupo de Estudo
ICC	Índice de Confusão de Cores
LPNeC	Laboratório de Percepção Neurociências e Comportamento
M	Media
MB	Multibacilar
Mdn	Mediana
Nm	Nanômetro
OMS	Organização Mundial de Saúde
Pb	Paraíba
PB	Paucibacilar
PEV	Potenciais Evocados Visuais
PQT	Poliquimioterapia
QSD	Questionário sócio demográfico
SC	Sensibilidade ao Contraste
SINAN	Sistema Nacional de Agravos e Notificações
SNC	Sistema Nervoso Central
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SVH	Sistema Visual Humano
TCDS	Total Color Distance Score
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFPB Universidade Federal da Paraíba
VCTS® Vistech Consultants Incorporation
VSG Visual Stimulus Generator

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo verificar se existem diferenças na visão cromática e acromática entre um grupo de estudo (GE) composto por pessoas com hanseníase e um grupo controle (GC) sem diagnóstico de hanseníase. Participaram 16 pessoas, sete do GE, com idade média de 30,86 anos ($DP = 5,52$), grau de escolaridade médio de 9 anos ($DP = 4,72$) e nove do GC, com idade média de 30,89 ($DP = 5,88$) e grau de escolaridade médio de 9,78 anos ($DP = 1,92$). Para triagem e avaliação inicial, foram utilizados o questionário sócio demográfico (QSD), a Acuidade Visual (AV) e o Teste de Ishihara. Após esta etapa inicial, utilizou-se o *Cambridge Colour Test* (CCT) e o D15 Dessaturado de Lanthony para avaliar a percepção de cor e a Função de Sensibilidade ao Contraste (FSC) para medir a percepção de grade acromática. Todos os testes foram realizados binocularmente. Os resultados mostraram diferenças significantes no Índice de Confusão de Cores (ICC) ($t = 3,49$; $p < 0,01$) entre o GE ($M = 1,65$; $DP = 0,52$) e o GC ($M = 1,05$; $DP = 0,04$). Houve correlação positiva do ICC com tempo de tratamento da hanseníase ($r = ,83$; $p < 0,01$). No protocolo trivector do CCT, o GE apresentou maiores médias nos eixos de confusão protan (GC = 39; GE = 48), deutan (GC = 46; GE = 69) e tritan (GC = 59; GE = 101), porém os dados mostraram diferença significativa apenas para o eixo protan ($t = 4,86$; $p < 0,05$). Houve correlação positiva e significativa do comprimento dos eixos protan ($\rho = 0,022$; $p < 0,05$) e deutan ($\rho = 0,036$; $p < 0,05$) com a idade. Para o protocolo elipse, o GE apresentou médias maiores nas três áreas de elipse A1, A2 e A3 e observou-se diferença significativa em todas as áreas, A1 ($t = 5,74$; $p < 0,05$), A2 ($t = 7,95$; $p < 0,05$) e A3 ($t = 5,71$; $p < 0,05$). A área da elipse A3 (tritan) correlacionou positivamente com a idade ($\rho = 0,023$; $p < 0,05$) e ICC ($r = ,68$; $p = 0,005$) e negativamente com escolaridade ($r = -,50$; $p = 0,047$). Nas áreas A1 ($r = ,59$; $p = 0,015$) e A2 ($r = ,93$; $p = 0,000$) houve correlação positiva com o ICC. Na avaliação acromática, a ANOVA *On Way* mostrou diferença significantes ($F = 9,13$, $p < 0,001$), já o Teste Turkey mostrou que a sensibilidade ao contraste (SC) média do GE foi menor que a do GC em todas as frequências, exceto na frequência 1,0 cpg, havendo diferença significativa apenas para as frequências altas: 5,0 ($p < 0,05$); 10,0 ($p = 0,004$ ou $p < 0,05$) e 16,0 cpg ($p < 0,05$). Houve correlação negativa significativa para ICC e as frequências 5,0 cpg ($r = -,59$; $p = 0,014$); 10,0 cpg ($r = -,66$; $p = 0,005$) e 16,0 cpg ($r = -,68$; $p = 0,003$), entendendo que quanto menor a SC nessas frequências maior o ICC. Houve correlação negativa entre a área do protocolo elipse do CCT A2 e as três frequências 5,0 cpg ($r = -,61$; $p < 0,012$); 10,0 cpg ($r = -,65$; $p < 0,006$) e 16,0 cpg ($r = -,53$; $p < 0,034$). Este estudo aponta evidências de consequências psicofísicas, mais especificamente

na percepção visual para cores e para a sensibilidade ao contraste de luminância em pessoas com hanseníase.

Palavras – chave: Hanseníase; Percepção de cores; Sensibilidade ao de contraste visual; Psicofísica.

ABSTRACT

This study aimed to verify if there are differences in chromatic and achromatic vision between a study group (GE) composed of people with leprosy and a control group (CG) without leprosy diagnosis. Participants were 16 people, seven from GE, with the average age of 30.86 years ($SD = 5.52$), the average educational level of 9 years ($SD = 4.72$) and nine of CG, with the average age of 30.89 ($SD = 5.88$) and the average educational level of 9.78 years ($SD = 1.92$). For the screening and initial evaluation, the socio-demographic questionnaire (DSD), the Visual Acuity (AV) and the Ishihara Test were used. After this initial stage, the Cambridge Color Test (CCT) and the Lanthony Desaturated D15 were used to evaluate the color perception and the Contrast Sensitivity Function (FSC) to measure achromatic grid perception. All tests were performed binocularly. The results showed significant differences in the Color Confusion Index (CI) ($t = 3.49$, $p < 0.01$) between the SG ($M = 1.65$, $SD = 0.52$) and the GC ($M = 0.05$, $SD = 0.04$). There was a positive correlation of CHF with leprosy treatment time ($r = .83$, $p < 0.01$). In the triangular protocol of the CCT, the GE showed higher the average values in the protan ($GC = 39$, $GE = 48$), deutan ($GC = 46$, $GE = 69$) and tritan ($GC = 59$; data showed significant difference only for the protan axis ($t = 4.86$, $p < 0.05$). There was a positive and significant correlation between the length of the protan axes ($\rho = 0.022$, $p < 0.05$) and deutan ($\rho = 0.036$, $p < 0.05$) with age. For the ellipse protocol, the GE presented higher averages in the three areas of ellipse A1, A2 and A3, and there was a significant difference in all areas, A1 ($t = 5.74$, $p < 0.05$), A2 ($t = 7.95$, $p < 0.05$) and A3 ($t = 5.71$, $p < 0.05$). The area of ellipse A3 (tritan) positively correlated with age ($\rho = 0.023$, $p < 0.05$) and ICC ($r = .68$, $p = 0.005$) and negatively with schooling ($r = -.50$, $p = 0.047$). In areas A1 ($r = .59$, $p = 0.015$) and A2 ($r = .93$; $p = 0.000$) there was a positive correlation with CHF. In the achromatic evaluation, the ANOVA On Way showed a significant difference ($F = 9.13$, $p < 0.001$), while the Turkey test showed that the average contrast sensitivity (SC) of the EG was lower than that of the GC in all frequencies, except for the 1.0 cpp frequency, with a significant difference only for the high frequencies: 5.0 ($p < 0.05$); 10.0 ($p = 0.004$ or $p < 0.05$) and 16.0 cpp ($p < 0.05$). There was a significant negative correlation for CHF and the frequencies 5.0 cpp ($r = -.59$; $p = 0.014$); 10.0 cpp ($r = -.66$, $p = 0.005$) and 16.0 cpp ($r = -.68$, $p = 0.003$), understanding that the lower the SC in those frequencies the higher the CHF. There was a negative correlation between the area of the ellipse protocol of CCT A2 and the three frequencies 5.0 cpp ($r = -.61$; $p < 0.012$); 10.0 cpp ($r = -.65$, $p < 0.006$) and 16.0 cpp ($r = -.53$, p

<0.034). This study points to evidence of psychophysical consequences, more specifically visual perception for color and sensitivity to contrast of luminance in people with leprosy.

Keywords: Leprosy; Color perception; Contrast sensitivity; Psychophysics.

APRESENTAÇÃO

A hanseníase é uma doença infectocontagiosa, causada pelo *Mycobacterium leprae* (*M. leprae*), que embora tenha tratamento que proporciona cura, pode causar manifestações dermatológicas e danos neurológicos (Brasil, 2002).

Estudos têm revelado a presença de incapacidades provocadas pela hanseníase mesmo após a cura, e uma das mais frequentes é a visual, com estimativa de que existam cerca de 250 mil pessoas com déficit visual grave decorrentes da hanseníase (Brasil, 2003; Malik, Morris, & ffytche, 2011), com índices de prevalência que variam de 11 a 52 % (Dethlefs, 1981; Daniel *et al.*, 2006).

O comprometimento visual e do sistema nervoso em pacientes com hanseníase tem motivado a realização de estudos sobre as alterações causadas pela hanseníase no sistema visual, por meio de funções visuais básicas, como a sensibilidade cromática e acromática (Daniel *et al.*, 2005; Caires, 2011).

Algumas barreiras persistem, impedindo a utilização de métodos psicofísicos nos estudos sobre o comprometimento da hanseníase no sistema nervoso, pois acredita-se que o bacilo *M. leprae* atinge apenas o sistema nervoso periférico, em consequência do seu tropismo pelas células de Schwann (Rambukkana, 2000) onde o bacilo se aloja e se prolifera, causando a desmielinização de vias neuronais, que podem ser fator contribuinte para a alta prevalência de complicações visuais na hanseníase.

Nessa perspectiva, o presente estudo tem por objetivo comparar um grupo de pessoas com hanseníase a um grupo controle sem hanseníase e verificar se há diferenças na sensibilidade ao contraste e na discriminação de cores. A ideia de utilizar as funções visuais básicas partiu do princípio que o processamento de cor e objeto (ou forma) é uma atividade elaboradora do sistema nervoso central.

Esta dissertação é apresentada em sete seções: a Seção I faz uma introdução sobre a hanseníase, seus efeitos na função neural e visual, e uma breve descrição sobre sensibilidade ao contraste e visão de cores. Essa seção apresenta ainda a justificativa e objetivos deste estudo. Na Seção II apresenta-se os métodos utilizados. A Seção III apresenta a descrição e as análises dos Resultados obtidos. A Seção IV apresenta a Discussão e por fim, as Seções V, VI e VII apresentam as Considerações Finais, Referências e Anexos, respectivamente.

1 INTRODUÇÃO

A hanseníase é uma doença antiga, infectocontagiosa, causada pelo *Mycobacterium leprae*, ou bacilo de Hansen e caracteriza-se como uma doença de alta infectividade e baixa patogenicidade, considerando que 10 % das pessoas que vive em situações de alta prevalência adoece (Vieira, Soares, Ribeiro, & Silva, 2008). Trata-se de uma doença de evolução lenta, que se manifesta principalmente por sinais e sintomas na pele e nervos (Simpson, Fonsêca, & Santos, 2010; Bechler, 2011).

Embora seja considerada um problema de Saúde Pública, a hanseníase é uma realidade de estigma e marginalização, principalmente nos países em desenvolvimento, como a Índia, que no ano de 2014 registrou o maior número mundial de casos novos da doença, seguido do Brasil e Indonésia (World Health Organization [WHO], 2014).

Ainda que nos últimos trinta anos tenha ocorrido uma queda acentuada da prevalência da hanseníase, a incidência não diminuiu na mesma proporção (Cohen, 2009). O Brasil, em 2015, apresentou coeficiente de prevalência de 1,02 por 10.000 habitantes e coeficiente de incidência de 14,07 por 100.000 habitantes, no mesmo ano, acometendo mais homens que mulheres (Ministério da Saúde [MS], 2016).

As regiões Norte, Nordeste e Centro-oeste são as de maior incidência no Brasil, e em 2015 a Paraíba apresentou prevalência de 0,85 por 10.000 habitantes e incidência de 13,17 por 100.000 habitantes. Na capital, João Pessoa, a taxa de incidência foi de 9,98 casos de hanseníase por 100.000 habitantes para o mesmo ano, dados que preocupam e chamam atenção (MS, 2016).

Transmitido pelas vias áreas superiores, o *M. leprae* pode permanecer incubado no organismo humano entre dois e sete anos sem sinais e sintomas evidentes, e por isso é importante realizar o diagnóstico precoce da doença, a fim de minimizar e/ou prevenir complicações (Brasil, 2009).

O diagnóstico, realizado através de histórico e avaliação clínica, necessita da realização de exames dermatoneurológicos, tendo em vista que a doença atinge principalmente pele e nervos (Brasil, 2009). Segundo Araújo (2003), a predileção do bacilo aos nervos e à pele atribui características específicas à doença, que favorecem um diagnóstico simples na maioria dos casos, muito embora o dano neurológico seja responsabilizado pelas sequelas que podem surgir.

O Ministério da Saúde considera um caso confirmado de hanseníase como aquele em que há lesões de pele com alteração de sensibilidade, nervos acometidos com espessamento à palpação e/ou exame de baciloscopia positiva (Brasil, 2002).

A doença é classificada em paucibacilar (PB) ou multibacilar (MB), sendo os paucibacilares subclassificados nas formas clínicas indeterminada e tuberculóide, que se caracterizam principalmente por baixa carga bacilar e por isso é a forma não transmissível da doença (Brasil, 2002). Os casos paucibacilares apresentam ainda baciloscopia negativa e menos de cinco lesões de pele ou um só tronco nervoso acometido. Os multibacilares podem ser classificados como virchoviano e dimorfo, possuindo alta carga bacilar e por isso é a forma transmissora da doença que geralmente apresenta baciloscopia positiva, mais de cinco lesões de pele e/ou mais de um tronco nervoso acometido (Brasil, 2002; Simpson *et al.*, 2010).

Após diagnóstico, confirmação do caso e classificação da doença, inicia-se a poliquimioterapia (PQT), tratamento que garante a cura da hanseníase, pois inibe a multiplicação da bactéria, consequentemente diminuindo a carga bacilar e, por sua vez, interrompendo a cadeia de transmissão da doença (WHO, 2000). O tratamento varia em tempo de acordo com a classificação, ou seja, se o caso for paucibacilar o tratamento ocorrerá entre 6 e 9 meses, se for multibacilar o tempo de tratamento é de 12 a 18 meses ou até 24 meses, nos casos mais complexos (Vieira *et al.*, 2008).

O tratamento da hanseníase garante cura e a pessoa acometida pelo bacilo não mais transmite a doença. No entanto, mesmo após a alta medicamentosa, o comprometimento neurológico pode acontecer e, por sua vez, ser um fator contribuinte para as incapacidades físicas (Malik *et al.*, 2011; Nardi, Paschoal, Chiaravalloti-Neto, & Zaneta, 2012).

Lesões neurais resultantes de um fator conhecido como episódio reacional também podem desencadear incapacidades físicas (Grzybowski, Nita, & Virmond, 2015). Esses episódios reacionais são processos inflamatórios agudos secundários às respostas imunológicas indevidas que podem acontecer em qualquer fase da doença, mesmo após a cura, causando novas lesões de pele, neurites, surgimento de nódulos eritematosos, espessamento de nervos, dores articulares e febre (Brasil, 2002).

Na perspectiva de solidificar o rastreio e avaliação das incapacidades nas pessoas com hanseníase, em 1960 a Organização Mundial de Saúde (OMS) criou um sistema de classificação de grau de incapacidades físicas. Esse sistema incluía a avaliação de mãos, pés e face (incluindo olhos), a fim de identificar lesões que prejudicassem a realização das atividades de vida diária da pessoa acometida por essas incapacidades (WHO, 1960).

Em 2002, o Ministério da Saúde adotou a proposta da OMS citada anteriormente, graduando as incapacidades de 0 a 2, na tentativa de detectar desde uma pequena perda de sensibilidade à uma perda de força muscular que provoque o pé caído (Brasil, 2002). Essa avaliação veio como método para detecção de complicações já no momento do diagnóstico. Em 2013 foram identificados 1.996 casos novos de hanseníase que já apresentavam grau de incapacidade 2 (WHO, 2014). O diagnóstico tardio ou tratamento inoportuno são fatores que podem fazer refletir este resultado negativo. O texto segue com uma breve revisão sobre alguns estudos realizados acerca da relação da hanseníase com o sistema neural e a visão.

1.1 Hanseníase e o sistema neural

Embora a hanseníase seja uma doença milenar, descrever os danos neurais causados por ela é um desafio. Opromolla (1998) reitera essa afirmação quando se refere ao desconhecimento dos comprometimentos neurais causados pela hanseníase. As lesões nervosas são as responsáveis pela maior parte das incapacidades e deformidades que mantêm os interditos e preconceitos sobre a doença que é "contagiosa" e "deformante".

Quando se discute sobre os efeitos da hanseníase no sistema nervoso, o que se sabe é que ela afeta o sistema nervoso periférico, e essa afinidade neural tem se tornado responsável pelo potencial incapacitante da doença (Brasil, 2008b).

A afinidade do bacilo de Hansen às células neuronais, permite instalar-se em terminações nervosas da derme e até mesmo nos troncos nervosos, causando o comprometimento de fibras sensitivas, motoras e/ou fibras autonômicas (Brasil, 2008a).

As células de Schwann, células de suporte do sistema nervoso periférico, são o principal alvo do bacilo, e consequentemente, são danificadas ou destruídas nos nervos infectados, provocando uma neuropatia desmielinizante (Mendonça, Costa, Melo, Antunes & Teixeira, 2008; Rambukkana, 2000).

Chacha *et al.* (2009) destacam que o bacilo pode afetar as células de Schwann mielinizadas e as não mielinizadas do sistema nervoso periférico. Deste modo, entende-se que a condução neuronal dos nervos em que o bacilo se aloja pode ser prejudicada, já que esses nervos periféricos se ramificam e se condensam nos ramos neurais e chegam até o sistema nervoso central.

Ulvi, Yoldas, Yigiter e Mungen (2003) realizaram estudo com 37 pacientes virchowianos, comparados à um grupo controle e em ambos os grupos foi avaliado o padrão de reversão dos Potenciais Visuais Evocados (PVE) e parâmetros de condução nervosa, com resultados sugestivos para o envolvimento das Vias Centrais Ópticas.

Andrade Neto, Cunha, Barreto, Arantes e Santos (2006) realizaram estudo no Brasil utilizando também o PVE, numa amostra de 13 participantes com hanseníase comparados a um grupo controle saudável, sem hanseníase. Foi identificado que os valores das latências foram显著mente maiores nos pacientes com hanseníase que no grupo controle ($p<0,0001$), mesmo se comparadas separadamente as formas multibacilar e paucibacilar.

Deste modo, o campo de pesquisas sobre hanseníase e seus efeitos no sistema neuronal é amplo e necessita de estudos que analisem quais comprometimentos são causados pelo bacilo, tratando-se especialmente de resultados que possam sugerir medidas de prevenção das incapacidades decorrentes de lesões neurais nessa população.

1.2 Hanseníase e o sistema visual

As incapacidades na pessoa com hanseníase podem ocorrer por invasão bacilar ou por mecanismos e reações de origem imunológica (Brasil, 2008b). Uma das principais incapacidades é a visual, presente em pelo menos 1/3 das pessoas acometidas pela doença (Brasil, 2003).

De acordo com Brasil (2008b) algumas hipóteses tentam identificar as vias de ação do bacilo sobre o olho, como mostra a Tabela 1.

*Tabela 1 – Possíveis vias de ação do *M. leprae* sobre o olho*

Via direta	<i>Gotículas ou aerossóis eliminados de pessoas com hanseníase multibacilar entrariam em contato direto com a mucosa conjuntival e penetrariam no olho.</i>
Via neural	<i>O bacilo se disseminaria pelos nervos e atingiria o olho.</i>
Via nasal	<i>O canal nasolacrimal seria a via de acesso do bacilo, numa progressão contrária ao fluxo lacrimal.</i>
Via endógena	<i>O acesso do bacilo ao olho seria por via sanguínea, instalando-se no corpo ciliar, onde se multiplicaria e invadiria íris, córnea e conjuntiva.</i>
Via exógena	<i>Decorrente da infiltração periocular, o <i>M. leprae</i> chegaria ao olho pelos canais perivasculares e linfáticos e pelo tecido subcutâneo.</i>

Fonte: adaptado de Brasil (2008b).

Estudos reafirmam as hipóteses citadas na Tabela 1 e destacam a necessidade de atenção sobre os comprometimentos e lesões causadas na visão pela hanseníase (Cohen, 2009; Reddy & Raju, 2006).

Partindo desse pressuposto, alguns estudos investigaram a prevalência de lesões oculares em pessoas com hanseníase e foram identificadas diminuição da acuidade visual, glaucoma, catarata, lagoftalmo, proeminência dos nervos da córnea, opacidade corneana e cegueira (Eballé et al., 2009; Javvadhi, Das, & Agrawal, 2009).

Em 1983, uma pesquisa realizada no Quênia com 199 pacientes com hanseníase constatou que 62,5% tinham complicações oculares, das quais 51,2% foram decorrentes da hanseníase, destas estão a uveíte, ceratite e lagoftalmia e 3% dos pacientes foram considerados cegos, de acordo com avaliação da acuidade visual (Kagame, 1983).

Na Índia, país de maior prevalência mundial de hanseníase, foi realizado estudo com 386 pessoas já tratadas de hanseníase multibacilar, onde 1,04% apresentaram cegueira bilateral e 10,4% lagoftalmia e anestesia corneana. Os dados desse estudo sugerem que mesmo com o tratamento da hanseníase concluído pode-se identificar morbidade ocular significativa (Parikh, Thomas, Mulyil, Parikh, & Thomas, 2009).

Cohen (2009) constatou que a ocorrência de cegueira está entre 4 e 11% das pessoas acometidas por hanseníase, e mais de 20% apresentaram graves problemas visuais por exposição da córnea, invasão bacilar e hipersensibilidade.

Estudos no Brasil sobre hanseníase e seus efeitos no sistema visual mostram resultados preocupantes. Rolim e Silva (1993) afirmam que as lesões oculares causadas pela hanseníase se instalam sutilmente, com pouca ou nenhuma sintomatologia, e por isso, seu diagnóstico é tardio, de modo que quando identificadas já estão instalados quadros graves, negligenciados e não tratados.

Em 2003, um estudo no Acre com 254 participantes, alguns em tratamento da hanseníase e outros já tratados, foram submetidos à avaliação ocular e análise de dados demográficos e clínico-epidemiológicos. Destes, 74,4% apresentaram morbidades oculares com maior frequência a hipoestesia corneana, catarata, madarose, manchas hipercrônicas, hipolacrimejamento e ceratite ponteada (Moreno, Woods, Moreno, Trindade & Tavares-Neto, 2003).

Angelucci, Sampaio, Proto, Sato e Rehder (2007) pesquisaram as principais manifestações oculares em pessoas com hanseníase das regiões Norte e Sudeste do Brasil. Em uma amostra de 12 participantes do Sudeste (Grupo I) e 16 do Norte (Grupo II) foi realizado exame oftalmológico completo por meio de anamnese, acuidade visual (Snellen), ectoscopia, biomicroscopia, refração, tonometria de aplanação de Goldmann, oftalmoscopia direta e indireta após midríase. Houve predomínio de alterações oculares como lagoftalmo, úlcera de córnea e leucoma, dados que corroboram com os estudos citados anteriormente.

Diante disso, percebe-se que estudos sobre o comprometimento visual da hanseníase realizados no Brasil se debruçam para identificação e o debate de características clínicas. Faz-se necessário estudos com métodos de avaliação que descrevam a etiologia das complicações da hanseníase e não apenas sua identificação, considerando a fisiopatologia da doença, em que as complicações geralmente são secundárias aos danos neurais.

Portanto, pressupõe-se que o processamento visual, especificamente as funções fotorreceptoras sejam comprometidas pela hanseníase. O estudo de Daniel *et al.* (2005) é referência quando se fala na avaliação do comprometimento visual provocado pela hanseníase na percepção acromática. Os autores avaliaram a Sensibilidade ao Contraste (SC) de 127 pacientes com hanseníase de acuidade visual normal, sem complicações oculares clinicamente aparentes e 123 controles sem hanseníase. Foram verificadas frequências espaciais entre 1,5 e 18 cpg (ciclos por grau de ângulo visual) constatando prejuízos da sensibilidade ao contraste nas cinco frequências medidas (1,5; 3,0; 6,0; 12 e 18 cpg).

Sobre a percepção cromática não foram encontrados estudos com métodos de avaliação adequados para esta análise até o momento. Pouco se sabe sobre os efeitos da hanseníase na percepção cromática e acromática. No entanto, entende-se que, se a hanseníase afeta a função visual causando cegueira em alguns casos (Cohen, 2009; Javadhi, Das, & Agrawal, 2009), essas funções provavelmente sofrem comprometimento direta ou indiretamente.

Oréfice, Miranda e Boratto (1990) realizaram estudo com avaliação histopatológica de um globo ocular enucleado de uma pessoa com hanseníase virchowiana, constatando a presença de bacilos de Hansen na retina, conjuntiva, esclera, córnea, íris, corpo ciliar e corpo vítreo.

Para tanto, entende-se que os efeitos da hanseníase sobre as funções visuais ainda é um campo carente de investigações e descobertas. Consequentemente, ergue-se a necessidade de estudos com métodos de avaliação da percepção visual cromática e acromática, em pessoas acometidas pela hanseníase.

1.3 A psicofísica como método de avaliação visual

A psicofísica é uma subárea da Psicobiologia que se preocupa em estudar quantitativamente a relação entre as características físicas da estimulação sensorial e a resposta comportamental, ou seja, a transformação do estímulo em sinais que conduzem a informação até o cérebro e geram a visão consciente (Lima, Gomes, Ventura, & Silveira, 2011).

Neto (2013) destaca a versatilidade da psicofísica, que abre espaço para estudos sobre bases comportamentais, sensoriais e neurofisiológicas. Dessa forma, a psicofísica pode ser utilizada nas investigações de doenças congênitas ou adquiridas, como a hanseníase, que é uma doença infectocontagiosa. Deste modo, os métodos psicofísicos, podem ser divididos para avaliação da visão de cores e acromática.

1.3.1 Visão de cores

Como muitos imaginam, as cores que visualizamos não estão nos objetos, elas são dependentes de propriedades do sistema nervoso, que possui células específicas (fotorreceptores) que detectam a luz, transformando a energia eletromagnética em resposta neural por meio de um processo conhecido como fototransdução (Ventura, 2007). Os cones são sensíveis às ondas eletromagnéticas de comprimento curto, médio e longo, dentro de um intervalo variável entre 385nm e 765nm. Os bastonetes são sensíveis à luz noturna, sendo responsáveis pela percepção das escalas de cinza (Mari & Silveira, 2010).

Para Bonci (2011), a visão de cores se desenvolveu após as descobertas de Newton, afirmado que a cor não está na luz, mas destacando que a luz possui energia necessária para gerar a sensação de cor.

Young (1802) relata a teoria tricomática, afirmando que a visão de cores necessita de apenas três tipos de fotorreceptores da retina: violeta, vermelho e verde, que quando excitados pela luz composta pelos diferentes comprimentos de onda geram as cores.

O pensamento de Young foi confirmado por von Helmholtz (1867) com a Teoria Tricromática de Young-Helmholtz. A Teoria tricromática está embasada na definição de que a retina possui três tipos de cones, que respondem aos comprimentos de onda da luz, que são sensíveis ao vermelho, verde e azul (Bueno, 2010). Outras teorias são apresentadas na tentativa de descrever a visão de cores, uma das principais é a Teoria oponente, proposta por Hering (1878), que se baseia na prerrogativa que estímulos cromáticos produzem pós-imagens que representam a sua cor oponente. Esse processo depende da integração de informação pelas células bipolares.

Diante dessas descobertas, foram criados sistemas de cores para especificar a semelhança ou diferença das cores num campo espectral. Os mais conhecidos e utilizados são o Sistema de Cores de Munsell (*Munsell Color System*) e *Comission Internationale de l'Eclairage* de 1931 (CIE 1931) (Feitosa-Santana et al., 2006).

O sistema Munsell classifica as cores de modo uniforme, baseando-se apenas na diferença perceptível entre uma cor e a subsequente, apresentadas em um arranjo cilíndrico no

qual a especificação de cada cor é dada tridimensionalmente, conforme Figura 1 (Lima et al., 2011).

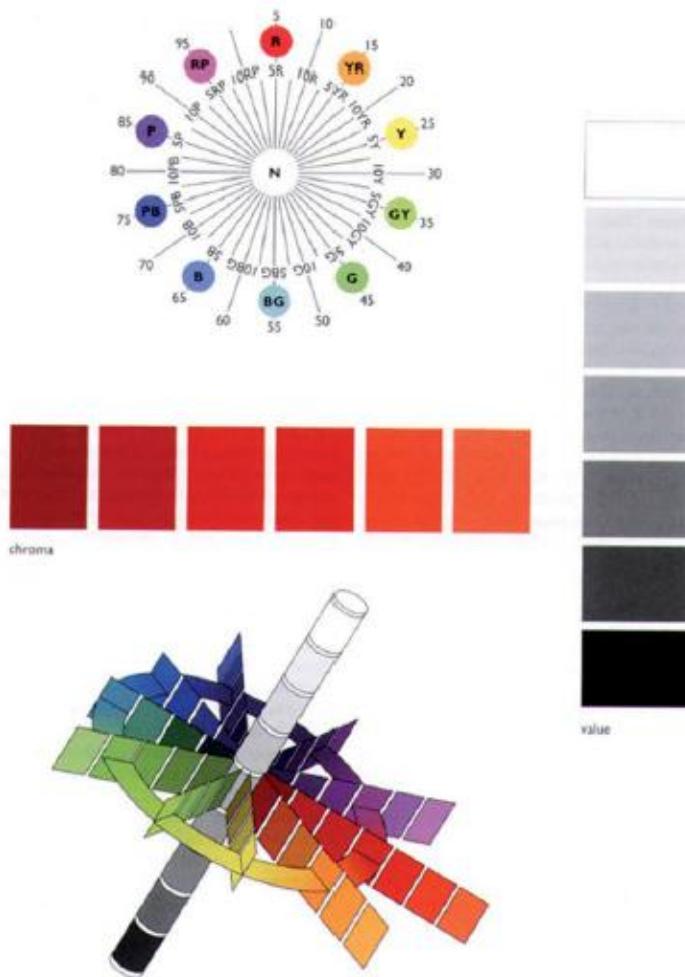


Figura 1 - Sistema de cores Munsell.

*Nota: na parte superior, o círculo de matizes (hue); à direita, a escala de brilho (value); no centro, a escala de saturação (chroma) e, na parte inferior, a representação do sistema em três dimensões. Fonte: Feitosa-Santana et al.(2006). Adaptado de: Brainard, 2003 (Shevell) (Ed.). 2003. *The Science of Color*. Oxford: Optical Society of America.*

Conhecido por seu diagrama de cromaticidade (Figura 2), o sistema CIE 1931 se baseia na teoria tricromática que determina as cores ao relacionar proporções de três cores primárias (vermelho, verde e azul), necessárias para a composição de qualquer cor, calculando-se as coordenadas do terceiro eixo (Y), o eixo de luminância, somadas às coordenadas dos dois eixos de cromaticidade (Lima et al., 2011; Feitosa-Santana et al., 2006).

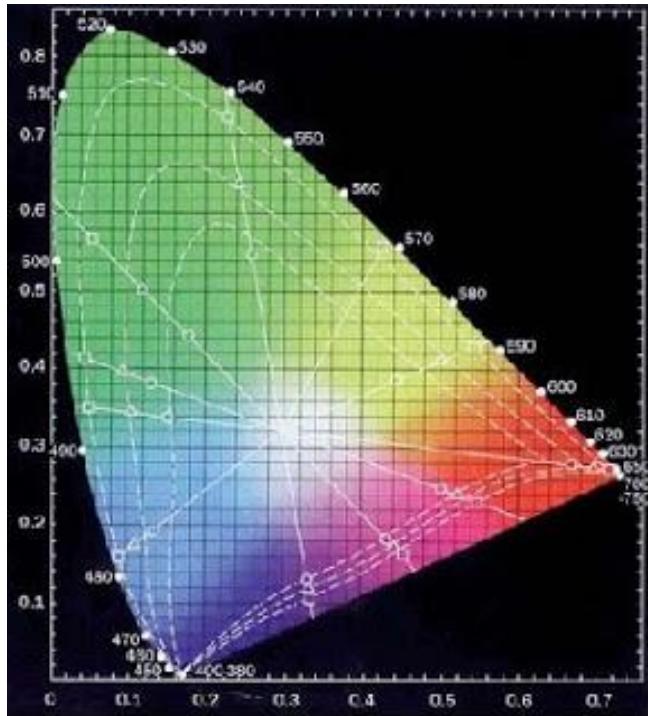


Figura 2 – Diagrama de cromaticidade CIE 1931.

Fonte: <http://vbcordigital.blogspot.com.br/2011/01/cie-1931.html> Acessado em: abril de 2015

Portanto, a pessoa que tem sua visão normal é chamada tricromata, pois sua retina possui cones para o vermelho, verde e azul que funcionem normalmente. As pessoas podem ainda ser classificadas em monocromatas, quando não percebem nenhuma das cores ou dicromatas, quando percebem dois tipos de comprimento de ondas. Estes últimos são classificados de acordo com o comprometimento em deuteranope, quando há dificuldades para discriminar tons de verde; protanope, para dificuldades no pigmento do cone para a cor vermelho ou tritanope para dificuldades de visão do azul e amarelo. Há ainda os tricromatas anormais, que percebem erroneamente uma das três cores básicas e para que possa vê-la adequadamente, é necessário alterar alguma das variáveis da luz monocromática – saturação, tonalidade e brilho (Sato, Moreira, Guerra, Carvalho, & Júnior, 2002; Fernandes & Urbano, 2008; Goldstein, 2010).

De acordo com Fernandes e Urbano (2008), as discromatopsias podem ser hereditárias, por alterações genéticas, ou adquiridas quando decorrentes de doenças sistêmicas ou oculares. Neste último caso, a hanseníase pode ser investigada como uma doença determinante para discromatopsias adquiridas. As hereditárias, que geralmente acontecem bilateralmente causam em maioria distúrbios para a discriminação do vermelho-verde. Por sua vez, as alterações adquiridas são mais frequentes na visão do amarelo-azul (Ventura, Malta, Lyra, Danda, & Urbano, 2009).

1.3.2 Sensibilidade ao contraste

A sensibilidade ao contraste (SC) é a detecção de gradientes de luminância, onde a avaliação da visão espacial consiste em diferenciar a quantidade de luz entre duas áreas adjacentes, estabelecendo a base fundamental do processamento da visão. Assim, a SC é definida na literatura como a recíproca do limiar de contraste, ou seja, o mínimo contraste perceptível, necessário para discriminação de um padrão na forma de onda (Gomes et al., 2006).

Para Santos e Simas (2001), a SC está relacionada à diferença entre picos e depressões de ondas, de modo que essa diferença traduz o valor de contraste necessário ao Sistema Visual Humano (SVH) para diferenciar um estímulo de frequência espacial daquele com um campo uniforme de luminância média, como mostra a Figura 3. Assim, entende-se que quanto maior o contraste requisitado, menor a sensibilidade e, por sua vez, quanto menor o contraste, maior a sensibilidade.

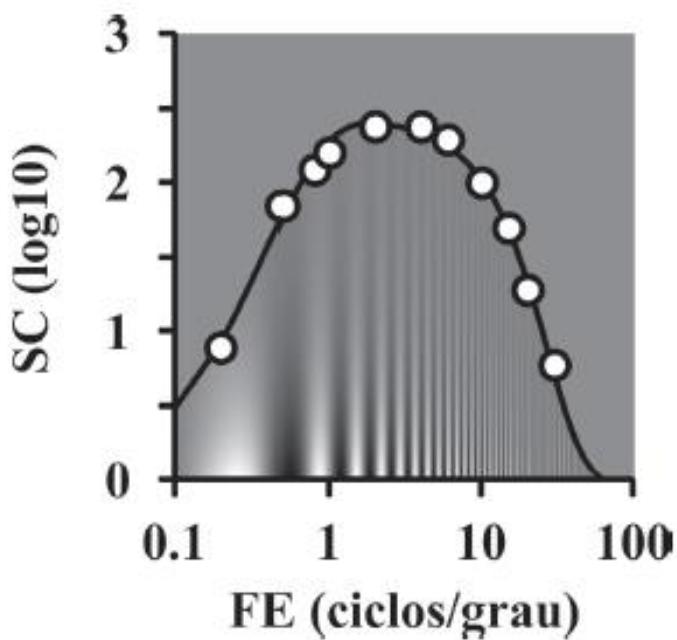


Figura 3 – Sensibilidade ao contraste espacial de luminância em função das frequências espaciais. Fonte: Souza, Lacerda, Silveira, Araújo e Silveira (2013).

A função que expressa a sensibilidade nas diferentes frequências espaciais é conhecida como Função de Sensibilidade ao Contraste (FSC) espacial de luminância e, em outras palavras, é o inverso da curva de limiar de contraste (Gomes et al., 2006; Santos & Simas, 2001).

Uma frequência espacial é descrita em número de ciclos, ou seja, número de faixas escuras e claras, por unidade de espaço, conhecido como a unidade de medida ciclo por grau de ângulo visual (cpg) (Santos, Simas, & Nogueira, 2003).

Os estímulos utilizados para medir a FSC são as grades senoidais, definidas como estímulo elementar, cuja luminância varia senoidalmente no espaço, em uma direção, em um sistema de coordenadas cartesianas, sendo representadas na Figura 4, as grades senoidais verticais, utilizadas na maioria dos estudos que procuram estimar a FSC e filtros espaciais de banda estreita (Santos & Simas, 2001).

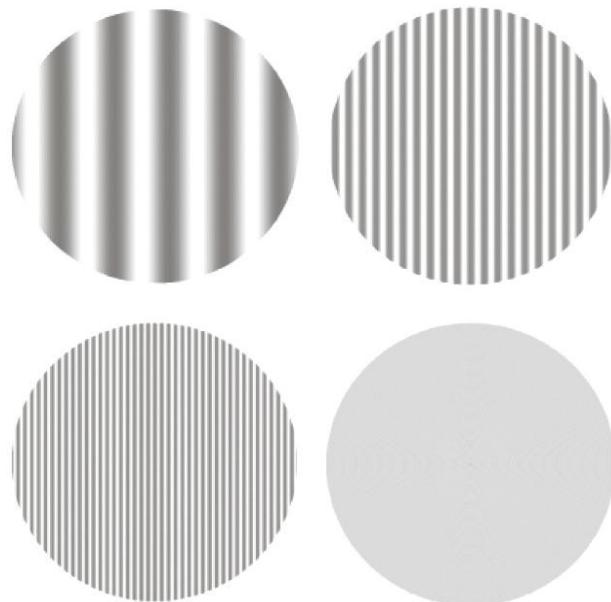


Figura 4 – Exemplos de estímulos de frequências espaciais de grade senoidal vertical, em ciclos por grau de ângulo visual. Nota: da esquerda para direita: superior – 0,6; 2,5; 2,0 e inferior – 5,0 cpg e estímulo neutro). Fonte: Silva, Gadelha, Andrade, Silva e Santos (2011).

1.4 Justificativa

Ainda se observa uma incidência elevada da hanseníase no Brasil (WHO, 2014) e esse fator implica diretamente no aumento da prevalência de incapacidades das pessoas acometidas pela doença.

As alterações oculares/visuais podem ocorrer durante ou após o tratamento da hanseníase. Após a alta medicamentosa a pessoa com hanseníase é considerada curada, de modo que isso pode contribuir para mascarar as complicações que podem ter se instalado durante a doença, incluindo as complicações visuais (Cohen, 2009).

Ainda são poucos os estudos sobre hanseníase e avaliação das complicações visuais. Na área da neurociência cognitiva, existem poucos estudos sobre hanseníase e avaliação da percepção visual cromática (Caires, 2011) e acromática (Daniel et al., 2005; Caires, 2011). Mesmo assim, constata-se a presença de comprometimentos visuais tanto na percepção cromática (Caires, 2011) quanto acromática (Daniel et al., 2005; Caires, 2011).

Não há estudos suficientes para determinar que a hanseníase causa danos no Sistema Nervoso Central, nem até que ponto o bacilo pode causar complicações visuais.

Diante de tais considerações, entende-se a importância científica e social de estudo como esse, a fim de pesquisar sobre as consequências psicofísicas da hanseníase. Logo, estudos desse tipo trazem abertura para um olhar distinto para pesquisadores da área das doenças infectocontagiosas como a hanseníase, da área oftalmológica, dos profissionais de saúde que assistem esses usuários nos serviços de saúde, a fim de se repensar sobre até que ponto essa pessoa pode ser considerada curada e isenta de qualquer complicaçāo posterior, especialmente as relacionadas à visão.

1.5 Objetivos

1.5.1 Geral

Verificar se existem diferenças no padrão de visão de cores e na SC entre um grupo de pessoas em tratamento da hanseníase e um grupo controle, residentes em João Pessoa – PB.

1.5.2 Específicos

- ✓ Avaliar a visão acromática por meio da FSC com estímulos de grades senoidais verticais de frequências espaciais de 0,2; 0,5; 1,0; 5,0; 9,9 e 15,9 cpg de ângulo visual;
- ✓ Identificar o padrão de discriminação de cores, utilizando índice de confusão de cores, comprimento dos vetores dos eixos protan, deutan e tritan e área das elipses;
- ✓ Correlacionar o Índice de Confusão de Cores, frequências espaciais, comprimento de vetores e área das elipses com as variáveis idade, escolaridade, tempo de tratamento e classificação operacional da doença.

1.6 Hipóteses

Para alcançar objetivos levantamos as seguintes hipóteses baseados em estudos que demonstraram que a hanseníase provoca consequências na visão de cores e na SC (Daniel et al., 2005; Caires, 2011), associada ao aumento da idade, a pessoas com grau de incapacidade

2 (Daniel et al., 2005) e menor SC em frequência baixa 0,5cpg (Caires, 2011). Portanto espera-se que:

- a) *As pessoas com hanseníase, quando comparadas ao grupo de participantes sem hanseníase, tenham um desempenho significativamente inferior nos testes para visão de cores (D15 Dessaturado de Lanthony e Cambridge Colour Teste - CCT) e sensibilidade ao contraste (Metropsis – Cambridge Research Systems);*
- b) *Existe correlação estatisticamente significativa entre a hanseníase e o desempenho nos testes de avaliação;*
- c) *Quanto maior a idade, menor o desempenho nos testes pelo grupo com hanseníase, como também aqueles com tempo de tratamento e escolaridade menor.*

2 MÉTODOS

2.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo transversal, com delineamento quase experimental, de caráter quantitativo e *expos facto*, tendo em vista a realização de comparação do desempenho de participantes em tratamento da hanseníase com participantes controles.

2.2 Participantes

A coleta do grupo de estudo foi realizada no período de outubro de 2014 a março de 2015. Os participantes do GE foram identificados pelo sistema nacional de agravos e notificações – Sinan, sendo selecionados 37 participantes com diagnóstico de hanseníase. Considerando os critérios de inclusão e exclusão, apenas 10 aceitaram participar da pesquisa. A amostra final foi reduzida para 7 participantes, pois além desses critérios, houve dificuldade de encontrar os pacientes em suas residências, por dados pessoais incorretos ou incompletos - como endereço e número de telefone – e ainda pela recusa em participar da pesquisa.

Os participantes foram convidados pelo pesquisador, com auxílio de profissionais do Hospital de Referência no tratamento de Doenças Infectocontagiosas em João Pessoa – Paraíba, Unidades de Saúde da Família (USF) e por contato telefônico direto com o participante.

O Grupo Controle (GC) foi composto por 9 voluntários recrutados de uma empresa prestadora de serviços terceirizados à Universidade Federal da Paraíba/UFPB – Campus I, os quais também foram selecionados com base nos critérios de inclusão e exclusão abaixo mencionados. Dados como idade, sexo e escolaridade foram pareados como mostram as Tabelas 2 e 3.

2.2.1 Critérios de inclusão e exclusão

Como critérios de inclusão para o GE, foram considerados participantes que estavam em tratamento da hanseníase com diagnóstico e notificação da doença no ano de 2014 em João Pessoa – PB, cidade onde deveriam residir, idade entre 18-59 anos, tendo em vista que a hanseníase atinge geralmente a faixa etária de pessoas economicamente ativa (Brasil, 2008c). Foram incluídos no estudo homens e mulheres, acompanhados pelas USF e/ou pelo Hospital Estadual de Referência em Doenças Infectocontagiosas da Paraíba, localizado também em João Pessoa – PB.

Excluiu-se do GE aquelas que estavam no momento da pesquisa em episódios reacionais, de acordo com os dados coletados no Sinan, a fim de homogeneizar a amostra, considerando as medicações utilizadas por estes.

Como critérios de inclusão para o GC foram considerados participantes com idade, escolaridade e sexo semelhantes à do GE e sem o diagnóstico de hanseníase. Foram excluídos aqueles participantes que após realização dos testes tiveram alguma variável que pudesse gerar vieses nos resultados, considerando os critérios da pesquisa. Ao final, o GE foi composto por 3 mulheres e 4 homens e o GC por 4 mulheres e 5 homens, caracterizados por idade (em anos), sexo e escolaridade (em anos de estudo).

Tabela 2 – Caracterização do Grupo de Estudo quanto à idade, sexo e escolaridade

Participante	Sexo	Idade	Escolaridade
MMGS	Feminino	23	8
VMS	Feminino	38	4
LHFN	Feminino	32	15
AGLC	Masculino	33	11
FCNS	Masculino	35	4
ALA	Masculino	24	11
TAO	Masculino	31	15
Média	-	30,86	9
Desvio Padrão	-	5,52	4,72

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 3 – Caracterização do Grupo Controle quanto à idade, sexo e escolaridade

Participante	Sexo	Idade	Escolaridade
MFG	Feminino	22	11
GVS	Feminino	40	6
IFM	Feminino	37	11
JAA	Feminino	29	11
RP	Masculino	35	11
ABP	Masculino	28	11
VAQ	Masculino	32	11
RM	Masculino	24	8
JLL	Masculino	31	8
Média	-	30,89	9,78
Desvio Padrão	-	5,88	1,92

Fonte: Dados da pesquisa

2.3 Instrumentos e materiais

Inicialmente, antes da realização dos testes, os participantes foram esclarecidos sobre o objetivo geral da pesquisa, os métodos a serem utilizados e a importância dos resultados para a pesquisa em saúde, frisando que sua participação é de livre e espontânea vontade e caso aceitassem participar foram orientados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Anexo A), permitindo a aplicação dos testes e a inclusão de seus resultados na pesquisa. Dois pesquisadores, do LPNeC foram devidamente treinados para aplicação de todos os testes utilizados nesta pesquisa.

É importante ressaltar que este estudo faz parte de uma pesquisa maior que abrange outros instrumentos de avaliação da percepção visual nesta amostra, os quais também foram aplicados na realização dos testes, mas que não serão incluídos nesta dissertação.

A Figura 5 descreve em que ordem os instrumentos utilizados neste estudo foram aplicados, os quais estão descritos a seguir.

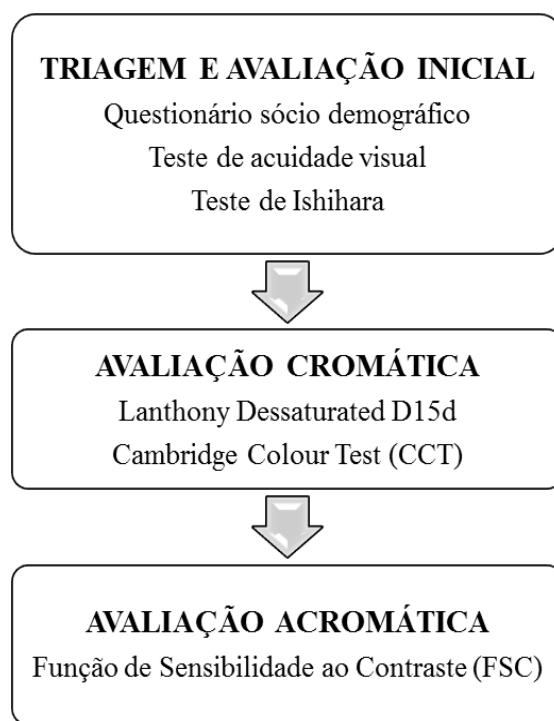


Figura 5 – Protocolo ordinal da aplicação dos instrumentos da pesquisa

Fonte: Dados da pesquisa

2.3.1 Triagem e avaliação inicial

Para esta etapa foram realizados o teste de determinação do olho dominante, aplicação do Questionário sócio demográfico (QSD), avaliação da Acuidade Visual (AV) e teste de Ishihara.

Primeiramente foi aplicado o QSD (Anexo B) para a coleta de informações de identificação como nome, data de nascimento, sexo, escolaridade, histórico de saúde familiar e pessoal. Informações sobre presença ou não de problemas visuais antes do diagnóstico da hanseníase, características da doença também foram coletadas por meio das fichas de notificação individual de cada participante do GE no Sinan. Tais informações foram coletadas para homogeneizar os GE e GC e são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4 – Características da hanseníase nos participantes do GE

Participante	Sexo	Idade	CO	FC	NL	GID	TT
MMGS	F	23	MB	NI	50	0	4
VMS	F	38	MB	D	2	0	6
LHFN	F	32	PB	T	2	0	2
AGLC	M	33	PB	T	1	0	4
FCNS	M	35	MB	D	10	0	12
ALA	M	24	MB	D	NI	0	6
TAO	M	31	MB	D	0	2	5
<i>Média</i>		30,86					5,38
<i>DP</i>	-	5,52	-	-	-	-	2,97

Nota: CO = classificação operacional; FC = forma clínica; NL = número de lesões; GID = grau de incapacidade no diagnóstico; TT = tempo de tratamento em meses; F = feminino; M = masculino; PB = paucibacilar; MB = multibacilar; D = dimorfa; T = tuberculóide; I = indeterminada; NI = não informado.

Fonte: Dados da pesquisa

Posteriormente, foi feita a determinação do olho dominante, utilizando a técnica mão-olho, referenciada por Knudson e Morrison (2001) como um bom teste para identificar o olho dominante de uma pessoa, com os seguintes passos:

- Estender os dois braços e juntar o polegar e o dedo indicador das duas mãos formando uma abertura mínima;
- Com os dois olhos abertos mirar, por meio do círculo, um objeto no lado oposto do ambiente;
- Fechar apenas olho esquerdo e, se o objeto continuar sendo visto, o olho dominante é o direito e se o objeto não for mais visto, o olho dominante é o esquerdo.

Foi utilizado um Protocolo (Anexo C) elaborado por um pesquisador do LPNeC – UFPB para padronizar os procedimentos de coleta para todos os participantes e ainda facilitar o trabalho e compilação dos resultados.

Foi realizada avaliação da AV utilizando o Optotipo ‘E’ de Rasquin. Trata-se de um optotipo direcional de fácil aplicação e pode ser usado indiscriminadamente, incluindo crianças e adultos não-alfabetizados (Santos, 2003). A medida de AV já é proposta para avaliação de rotina de pessoas com hanseníase e considerada de suma importância para prevenção de complicações (Lehman, Orsini, Fuzikawa, Lima, & Gonçalves, 1997). Tal conhecimento por parte dos participantes do GE facilitou essa avaliação neste grupo.

Santos (2003) afirma que a AV não possui uma definição única, pois existem diferentes tipos, cada um dependendo da tarefa específica ou do detalhe a ser discriminado, que na maioria das vezes envolve diferença de brilho entre um objeto ou parte de um objeto e seu fundo. Pode-se ainda referir-se à AV como uma função visual que manifesta a capacidade de discriminar formas, ou medir o reconhecimento de separação entre dois pontos no espaço (Bicas, 2002).

Assim, o participante foi posicionado a uma distância de 6 metros do painel de Optotipo, sendo avaliados os dois olhos, um por vez, e registrado no Protocolo o valor referente à menor abertura do estímulo que o sistema visual consegue resolver, determinando a AV do participante. Para o GE determinou-se o valor mínimo de 20/40 e 20/20 para o GC. Considerou-se para fins de avaliação a AV do olho dominante.

O teste de Ishihara foi utilizado para identificação de possíveis discromatopsias hereditárias presentes na amostra. Embora seja considerado o teste de triagem mais amplamente utilizado para a deficiência de cor vermelho-verde, ele também tem um valor em demonstrar alterações de visão de cor adquiridas (Alwis & Kon, 1992). Foram apresentadas seis placas em uma sala à luz artificial, onde o participante foi orientado a indicar o que conseguia distinguir visualmente ao observá-las.

2.3.2 Avaliação cromática

Para avaliação cromática, além do teste de Ishihara, usando como método para triagem, foram utilizados os testes Cambridge Colour Test (CCT) e D15 Dessaturado de Lanthony (D15d).

2.3.2.1 Cambridge Colour Test

O CCT é um teste criado por Mollon e Regan (1989) e é considerado um teste sensível para detecção e classificação de deficiências de visão de cores.

Trata-se de um método que combina princípios antigos e tecnologia moderna, onde as matrizes de estímulo assemelham-se às placas de testes pseudoisocromáticos como o Ishihara. Seu estímulo é um alvo em formato de “C” diferindo em cromaticidade de fundo, onde alvo e fundo são constituídos de discos distintos em tamanho, cada qual com seu próprio contorno, e luminâncias distintas determinadas aleatoriamente, como pode ser observado na Figura 6 (Mollon & Regan, 2000).

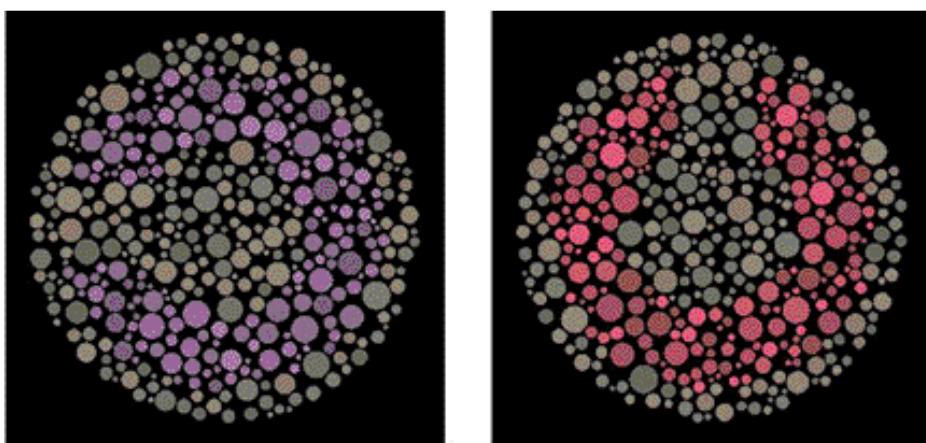


Figura 6 – Exemplo de estímulo alvo do Cambridge Colour Test

Fonte: Mollon & Regan (2000)

Para este estudo foi utilizado o CCT 2.0 por meio de um sistema de geração de estímulos *Visual Stimulus Generator* (VSG) 2/5 (Cambridge Research Systems), em um microcomputador Dell Precision com monitor LG. A correção gama foi feita por um fotômetro OptiCal (Cambridge Research Systems).

O teste foi realizado em uma sala escura, com luzes apagadas, sem qualquer fonte de luz projetada para a tela do monitor de teste, aplicado binocularmente. O participante foi posicionado à uma distância de 3.0 metros do monitor de estímulo, onde lhe foi entregue o controle remoto utilizado para a resposta aos estímulos, sendo instruído a indicar a orientação de abertura do C, que variava aleatoriamente em uma das quatro direções – para cima, para baixo, esquerda ou direita. O tempo de transição de cada estímulo foi de 3.0 segundos, de acordo com as orientações de Mollon e Regan (2000). O participante era informado que mesmo que não conseguisse visualizar claramente a direção de abertura do alvo, deveria arriscar a resposta.

A diferença de cromaticidade entre o alvo e o fundo aumentava ou diminuía, adaptando-se à resposta do participante durante o teste, de acordo com seu desempenho,

baseado no método psicofísico de escada, utilizado para estabelecer a diferença cromática necessária para o participante relatar com segurança a orientação do alvo “C” (Mollon & Regan, 2000). O teste era finalizado quando haviam 11 reversões para cada eixo testado e o limiar da percepção caracterizado pela média das 6 últimas reversões (Regan, Reffin, & Mollon, 1994).

Neste estudo foram utilizados dois protocolos complementares: trivector e elipse. O trivector, com duração de aplicação mais curta que o elipse, determina os limiares de discriminação cromática em 3 eixos de confusão – protan, deutana e tritan, na coordenada $u'v'$ do espaço de cor Commission Internationale d'Éclairage (CIE) 1976 (Figura 7).

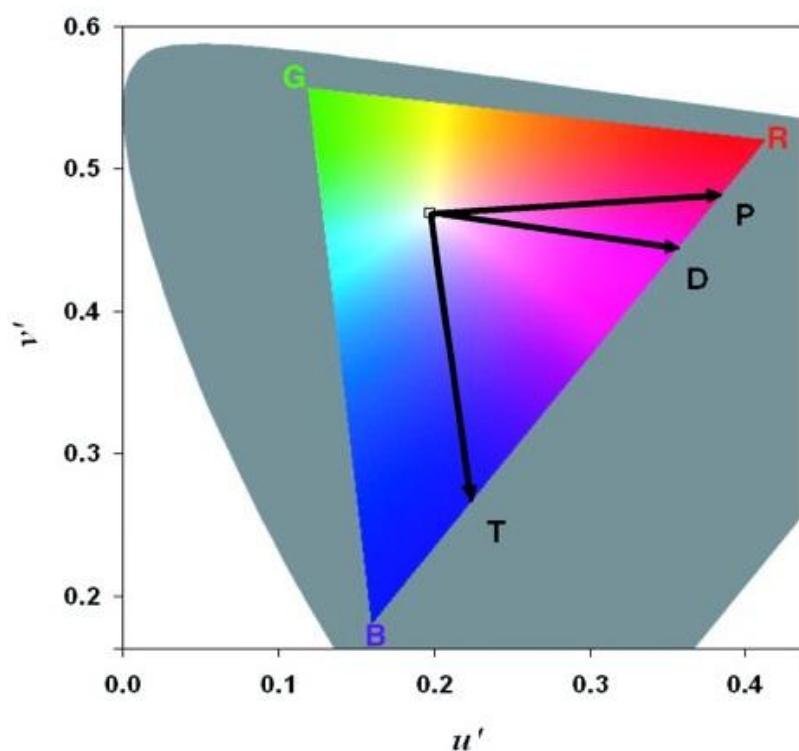


Figura 7 – Exemplo de teste Trivector com os três eixos de confusão – protan, deutana e tritan

Fonte: <http://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2164054>

No teste trivector, à medida que o participante responde incorretamente é adicionada uma unidade de comprimento ao vetor que está sendo avaliado, porém, quando a resposta é correta o vetor diminui. Dessa forma, entende-se que quanto maior o valor do comprimento do vetor menor é a percepção para as cores apresentadas para o eixo, seja protan, deutana ou tritan.

No protocolo elipse, mede-se os limiares entre 8 e 20 vetores em torno de uma cromaticidade de fundo, formando uma elipse para cada eixo – protan, deután e tritan. Para este estudo foi utilizado o protocolo elipse com oito vetores (Figura 8).

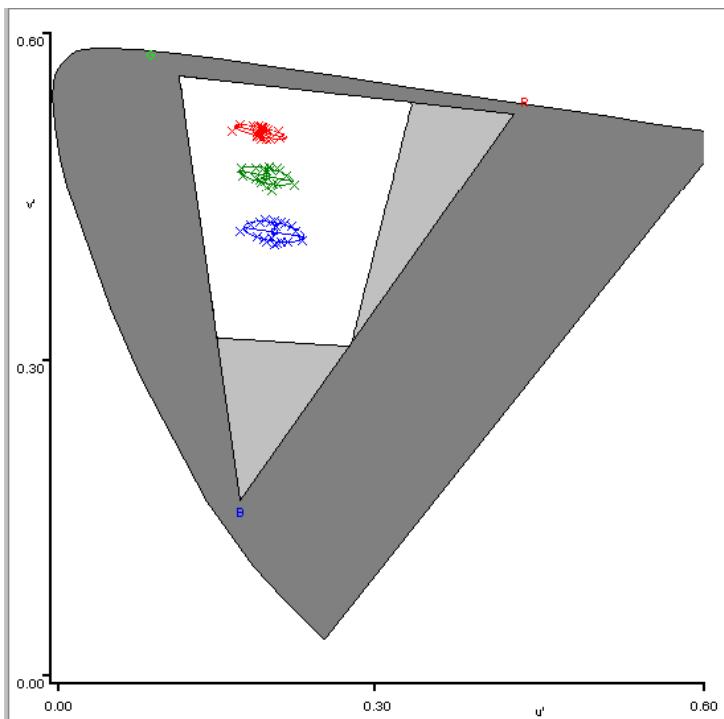


Figura 8 – Exemplo de apresentação das elipses no protocolo elipse com oito vetores

Fonte: Mollon e Regan (2000)

O protocolo elipse é um pouco mais longo que o trivector, avaliando-se oito vetores para cada eixo ao invés de um vetor para cada eixo. As respostas dadas pelo participante representavam um aumento do vetor avaliado a cada erro, e uma diminuição do vetor a cada acerto, formando as elipses correspondentes aos eixos – protan, deután e tritan, de forma que quanto maior a elipse maior o déficit no eixo avaliado.

2.3.2.2 Teste Dessaturado de Lanthony (D15d)

O teste cromático Dessaturado proposto por Lanthony é um teste sensível às perdas leves e moderadas na capacidade de discriminação cromática. A combinação dos resultados fornece o reconhecimento de vários graus de perda de discriminação cromática, permitindo a avaliação rápida e fácil das perdas suaves ou moderadas tanto em defeitos congênitos quanto adquiridos de visão de cores (Lanthony, 1978).

O teste D15d é composto por 16 fichas, onde uma delas (P) é fixa e as outras 15 são móveis, enumeradas em ordem de 1 a 15. A ficha fixa serve de referência para as demais que

tem mesmo brilho e saturação diferindo em matiz. Não foi encontrado na literatura nenhum estudo relacionado à discriminação de cores em pacientes com hanseníase utilizando método de fácil aplicação e capaz de detectar comprometimentos na visão cromática de modo eficaz, como o D15d.

O teste foi realizado em uma sala de dimensão 1 x 2 m, onde o participante foi posicionado sentado à uma superfície com fundo preto, tendo como fonte de luz apenas uma luz incandescente de 60 W com uma angulação de 45° (Figura 9).



Figura 9 – Teste Lanthony Desaturado (D15d) utilizado na pesquisa. *Fonte: Neto (2013).*

Após posicionamento do participante, ele foi instruído a utilizar os óculos de filtros azuis que são parte do teste, o qual proporciona a visualização de uma iluminação similar à luz do dia. Caso o participante utilizasse óculos de correção visual, era orientado a utilizar os óculos de filtros sobre os seus óculos de correção visual. Deste modo, foram excluídas todas as fontes de luz, exceto a luz incandescente. As fichas que compõem o teste foram misturadas aleatoriamente, sem que o participante visualizasse e logo, foi solicitado que o mesmo as colocasse em ordem de cromaticidade, tomando como base a ficha P.

O tempo para realização do teste não foi cronometrado, sendo informado ao participante que ele teria três tentativas de colocar as pastilhas em ordem de cromaticidade. Todas as três respostas seriam anotadas no protocolo e, para análise foi avaliada a melhor tentativa, considerando o menor número de erros cometidos. Em cada nova tentativa, as fichas eram misturadas e colocadas para o participante ordená-las novamente.

Por fim, para se analisar os resultados do D15d utilizou-se o Índice de Confusão de Cor (ICC) de Bowman (1982). O ICC é obtido por meio do TCDS (*Total Color Distance Score*) e indica o quanto o TCDS do participante desvia-se do valor de referência, calculado com base na melhor sequência considerada como resposta do participante. O cálculo do TCDS foi realizado pelo programa *TCDS calculator*.

Para aqueles participantes que não cometem nenhum erro na ordenação das pastilhas, o ICC é 1,0. Assim, quanto menor o ICC, melhor a discriminação de cores e, consequentemente, quanto maior o ICC, maior o comprometimento na discriminação de cores.

Nas respostas dos participantes que apresentaram erros muito divergentes do TCDS foi realizada análise qualitativa, a fim de identificar os eixos de possíveis perdas. Para isso, foi utilizada como referência uma tabela padrão, proposta por Geller (2001), que informa sobre os valores de TCDS correspondentes para a ordem correta das pastilhas, como mostra a Tabela 5.

Tabela 5 - Com as distâncias entre cada pastilha do teste Lanthony D15d

	Pilot	Cap 1	Cap 2	Cap 3	Cap 4	Cap 5	Cap 6	Cap 7	Cap 8	Cap 9	Cap 10	Cap 11	Cap 12	Cap 13	Cap 14	Cap 15
Pilot	0.00	3.33	6.74	9.88	11.93	14.37	17.73	21.00	21.57	19.69	15.19	13.24	11.97	9.98	8.60	6.71
Cap 1	0.00	3.43	6.76	9.03	11.70	15.56	19.59	20.98	19.89	16.37	14.97	13.98	12.41	11.37	9.76	
Cap 2	0.00	3.62	6.14	9.05	13.40	18.21	20.46	20.21	17.77	16.91	16.20	15.02	14.29	12.90		
Cap 3	0.00	2.59	5.56	10.18	15.51	18.49	19.09	17.89	17.67	17.32	16.66	16.34	15.34			
Cap 4	0.00	2.98	7.69	13.29	16.73	17.92	17.63	17.87	17.78	17.52	17.49	16.78				
Cap 5	0.00	4.84	10.76	14.76	16.68	17.51	18.28	18.48	18.64	18.92	18.54					
Cap 6	0.00	6.20	10.94	14.00	16.62	18.19	18.85	19.69	20.46							
Cap 7	0.00	5.47	9.88	14.69	17.14	18.33	19.94	21.27								
Cap 8	0.00	5.09	11.26	14.22	15.74	17.90	19.61									
Cap 9	0.00	6.71	9.86	11.56	14.01	15.94										
Cap 10	0.00	3.18	4.94	7.55	9.61	11.57										
Cap 11	0.00	1.80	4.50	6.61	8.72											
Cap 12	0.00	2.72	4.83	7.00												
Cap 13	0.00	2.12	4.35													
Cap 14	0.00	2.33														
Cap 15	0.00															

Fonte: Geller (2001)

Os erros encontrados são avaliados qualitativamente em um gráfico proposto pelo próprio protocolo do teste, como o exemplo da Figura 10.

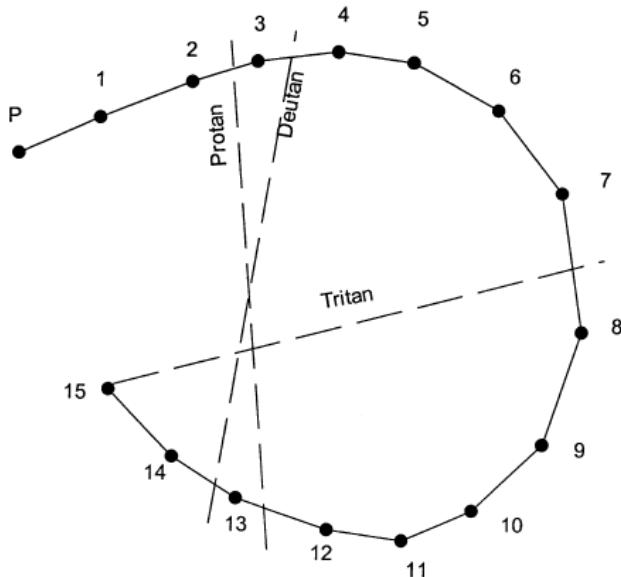


Figura 10 – Gráfico com curva representativa para um tricromata normal

Fonte: Geller (2001)

2.3.3 Avaliação acromática

Utilizou-se a FSC para avaliar o desempenho do sistema visual em diferentes níveis de contraste. Santos e Simas (2001) definem a FSC como o inverso da curva de limiar de contraste ($1/FSC$). Portanto, a SC é considerada como a quantidade mínima de contraste necessária para se detectar uma grade de frequência espacial específica.

De acordo com Souza *et al.* (2013), a FSC vem sendo utilizada como método de avaliação da percepção acromática em algumas pesquisas na área da visão. Salienta-se que a FSC já foi utilizada em estudos com participantes acometidos pela hanseníase (Daniel *et al.*, 2005).

Neste estudo, a avaliação da SC sensibilidade ao contraste foi realizada por meio do programa Metropsis (Cambridge Research Systems) por meio de um monitor LG, com o *Visual Stimulus Generator* (VSG), vídeo VSG 2/5 (Cambridge Research Systems), um Computador Dell Precision T3500 com placa de vídeo W3530. Os estímulos utilizados foram grades senoidal verticais com luminância média de $34,4 \text{ cd/m}^2$, sendo utilizadas frequências espaciais baixas, médias e altas (0,2; 0,5; 1,0; 5,0; 10,0 e 16,0 cpg), por meio de escolha forçada temporal como método psicofísico, no caso, o participante teria a opção de indicar a resposta para a direita ou para esquerda (Figura 11).

Para aplicação do teste, o participante foi posicionado à uma distância de 1 metro e 50 centímetros de distância do monitor de estímulo, e utilizou um controle remoto, modelo CB6 (Cambridge Research Systems) para indicar em qual lado do monitor a grade se apresentava, se na esquerda ou na direita. O teste foi aplicado binocularmente, em luz ambiente, e o participante foi orientado que se tivesse dúvida com relação a resposta, deveria arriscá-la.



Figura 11 – Tela do monitor e chave de resposta para aplicação do teste de FSC

Fonte: Neto(2013).

Para o término do teste, ocorriam oito reversões de respostas, para cada frequência analisada. Ao final do teste os resultados eram registrados no protocolo e salvos no computador.

2.4 Aspectos éticos

Primeiramente o projeto de pesquisa foi submetido à base de registros de pesquisas com seres humanos (Plataforma Brasil) e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa - CEP do Centro de Ciências da Saúde – CCS da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, pelo Protocolo nº 0660/13, CAAE: 24796113.3.0000.5188 (Anexo D). Após aprovação do CEP, o projeto foi submetido à Secretaria Municipal de Saúde de João Pessoa e ao núcleo de pesquisas do Hospital de referência do estado em doenças infectocontagiosas, e assim a pesquisa foi aprovada para sua realização. Todos os participantes colaboraram nesta pesquisa voluntariamente, considerando os aspectos éticos que se referem à pesquisa envolvendo seres humanos, conforme a Resolução nº. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

3 RESULTADOS

3.1 Análise de dados

Foi utilizado o *Statistical Package for the Social Sciences – SPSS* versão 21.0, tanto para as análises descritivas quanto inferenciais. Primeiramente, foi realizada análise descritiva dos dados e avaliação do padrão de normalidade das variáveis. Considerando o pequeno número amostral, utilizou-se o teste de normalidade *Shapiro-Wilk* e conforme a normalidade dos dados ($p > 0,05$), adotou-se testes paramétricos para as inferências estatísticas deste estudo. O teste *T de Student* foi usado para verificar se existe diferença entre as condições de grupo e as análises ρ de Spearman para verificar a correlação entre os dados psicofísicos cromáticos e acromáticos e os dados clínicos e sociodemográficos.

3.2 Resultados da avaliação cromática

No teste Dessaturado Lanthony houve diferença significativa no ICC ($t= 3,49$; $p < 0,01$) entre o grupo de estudo ($M = 1,65$; $DP = 0,52$) e sujeitos do grupo controle ($M = 1,05$; $DP = 0,04$), conforme a Figura 12.

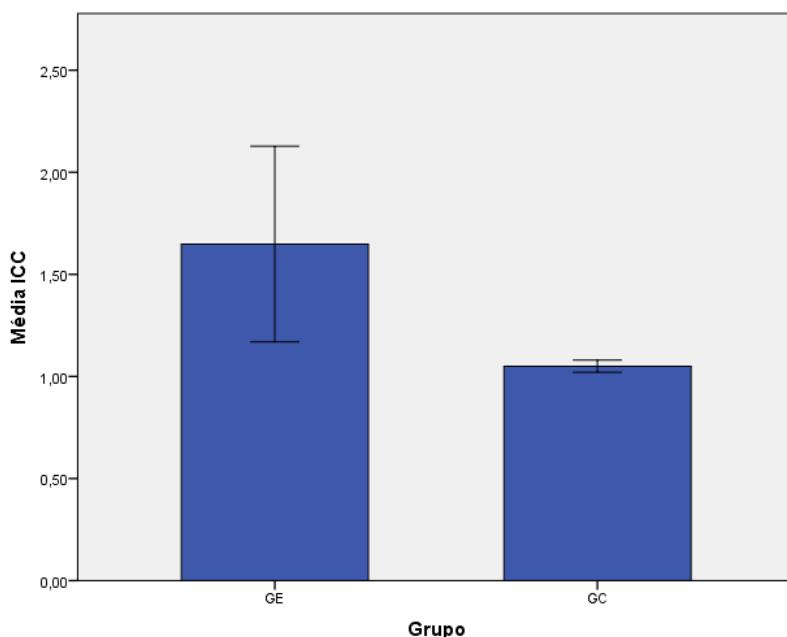


Figura 12 – Diferença entre as médias dos Índices de Confusão de Cores dos grupos.

Fonte: Dados da pesquisa

Os dados não apresentam correlação entre o ICC e a idade, escolaridade e classificação operacional da doença, porém analisou-se uma correlação positiva com tempo de tratamento ($r = ,83$; $p < 0,01$).

Na análise qualitativa dos resultados do Lanthony D15d constatou-se que os sujeitos do grupo de estudo apresentaram maior erro de distanciamento, maior probabilidade de alteração e comprometimento no eixo de confusão de cores tritan. A Figura 13 exemplifica os resultados encontrados nessa análise.

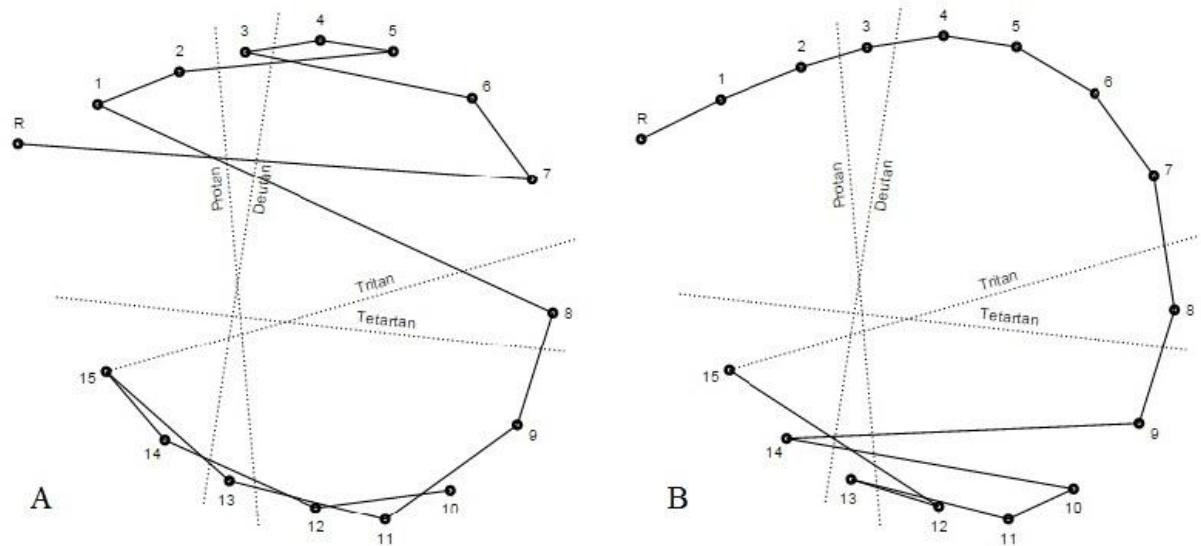


Figura 13 – Análise qualitativa do Lanthony D15d no grupo de estudo. Alteração difusa (A); configuração do eixo tritan (B).

Nota: A = alteração difusa; B = alteração tritan

Fonte: Dados da pesquisa

A Tabela 6 mostra os valores dos eixos de confusão protan, deutan e tritan tanto para o protocolo trivector quanto para o protocolo elipse do teste CCT.

Tabela 6 – Média e desvio padrão dos eixos trivector e áreas das elipses

		Trivector			Elipse		
		Protan	Deutan	Tritan	A1	A2	A3
GE	M	49,57	63,29	90,04	873,10	1313,37	722,07
	DP	13,85	25,28	15,89	532,53	198,12	400,52
GC	M	38,43	48,43	71,00	437,38	684,08	400,52
	DP	5,63	8,36	23,12	122,68	198,13	248,18

GE = grupo de estudo; GC = grupo controle; Mdn = mediana; M = média; DP = desvio padrão; A1 = área protan; A2 = área deután; A3 = área tritan.

Fonte: Dados da pesquisa

No protocolo trivector do CCT, o grupo de pessoas em tratamento da hanseníase apresentou maiores médias nos eixos de confusão protan (GC=39; GE=48), deután (GC=46; GE=69) e tritan (GC=59; GE=101). Os dados mostraram diferença significativa apenas para o eixo protan ($t = 4,86$; $p < 0,05$), como mostra a Figura 14.

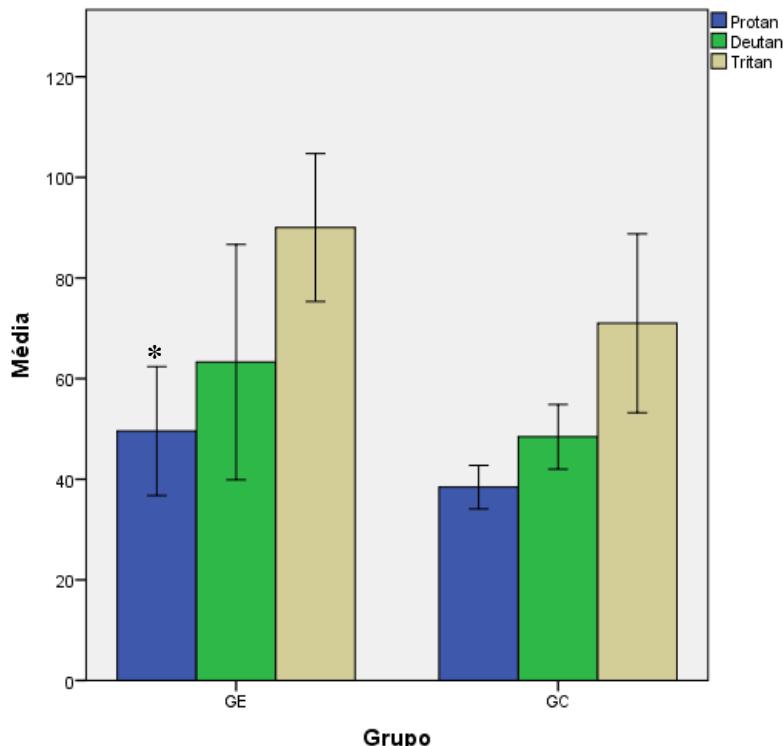


Figura 14 – Diferença das médias dos eixos do protocolo trivector entre o GE e GC.

Fonte: Dados da pesquisa

A correlação bivariada indicou que houve correlação positiva e significativa do comprimento dos eixos protan ($p < 0,05$) e deután ($p < 0,05$) com a idade. O eixo tritan não apresentou correlação com nenhuma das variáveis (idade, escolaridade, tempo de tratamento e classificação operacional da doença).

Para o protocolo elipse, os sujeitos do grupo de estudo apresentam maiores médias nas áreas de elipse A1, A2 e A3 (Tabela 6). A análise mostra que houve diferença significativa em todas as áreas A1 ($t = 5,74$; $p < 0,05$), A2 ($t = 7,95$; $p < 0,05$) e A3 ($t = 5,71$; $p < 0,05$), como pode ser observado na Figura 15.

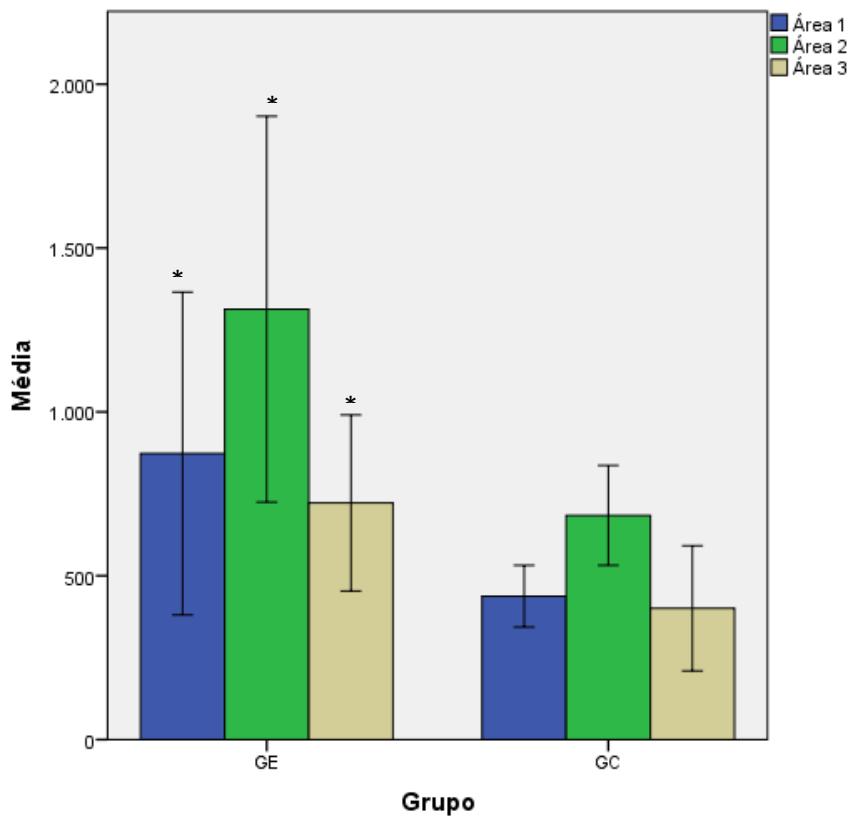


Figura 15 – Diferença entre as medianas das áreas de elipse do CCT. O asterisco representa diferença estatisticamente significativa $p < 0,05$.

Fonte: dados da pesquisa

A área da elipse A3 (tritan) correlacionou positivamente com a idade ($\rho = 0,023$; $p < 0,05$) e ICC ($r = ,68$; $p = 0,005$) e negativamente com escolaridade ($r = -,50$; $p = 0,047$). Nas áreas A1 ($r = ,59$; $p = 0,015$) e A2($r = ,93$; $p = 0,000$) houve correlação positiva com o ICC.

3.3 Resultados da avaliação acromática

As médias do GE foram inferiores as do GC em todas as frequências, exceto na frequência 1,0 cpg, como mostra a tabela 7.

Tabela 7 - Médias e Desvios padrão da SC dos grupos (GE e GC)

Frequências (cpg)	GE		GC	
	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>
0,2	95,89	37,11	118,29	36,96
0,5	142,83	29,13	144,38	65,99

1,0	202,94	43,56	189,72	71,81
5,0	118,51	61,74	335,34	63,60
10,0	62,93	53,79	166,74	64,45
16,0	11,00	6,22	49,81	21,16

GE = Grupo de Estudo; GC = Grupo Controle; M = média; DP = desvio padrão.

Fonte: Dados da pesquisa

Aplicando-se Anova ($f= 9,13$; $p<0,05$), Turkey mostrou diferença significativa apenas para as frequências altas: 5,0 ($p <0,05$); 10,0 ($p <0,05$) e 16,0 cpg ($p<0,05$), constatando-se que o GE necessita de um contraste maior para conseguir perceber visualmente as frequências espaciais em grade senoidal vertical.

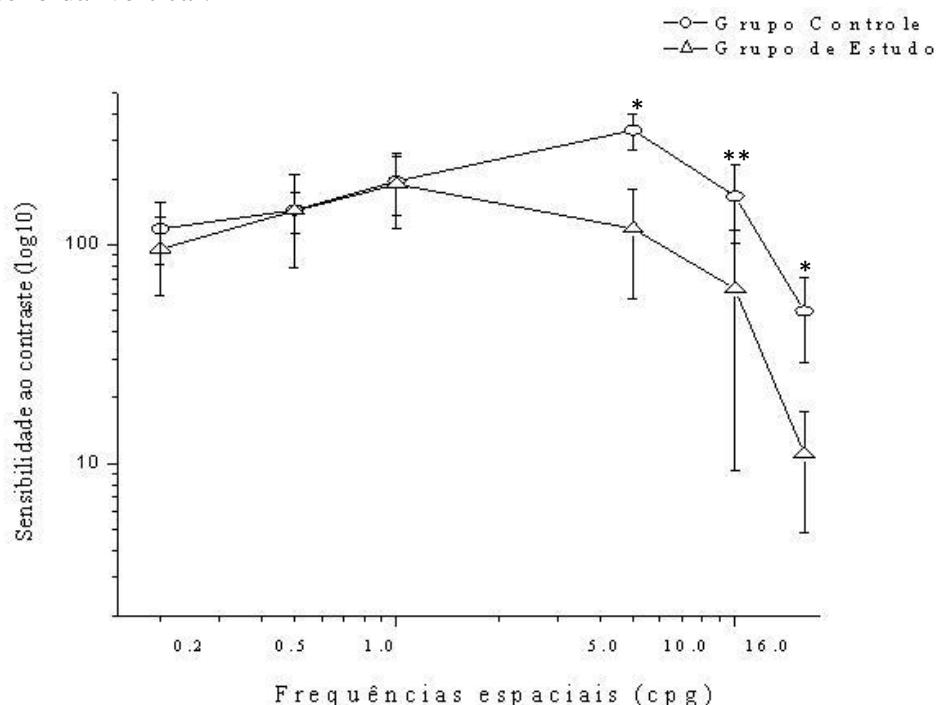


Figura 16 - Curvas de SC do GE e GC nas frequências espaciais de 0,2; 0,5; 1,0; 5,0; 10 e 16 ciclos por grau de ângulo visual (cpg). Os asteriscos representam diferença significativa estatisticamente ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Fonte: Dados da pesquisa

Na Figura 16 são apresentadas as curvas de SC comparadas pelos GE e GC. As barras verticais representam o erro padrão das médias.

Nas correlações bivariadas das frequências 5,0; 10,0 e 16,0 cpg com as variáveis idade, escolaridade, tempo de tratamento e classificação operacional, não houve significância estatística. No entanto, houve correlação negativa significativa para ICC e as frequências 5,0

cpg ($r = -,59$; $p = 0,014$); 10,0 cpg ($r = -,66$; $p = 0,005$) e 16,0 cpg ($r = -,68$; $p = 0,003$), entendendo que quanto menor a SC nessas frequências maior o ICC. Houve correlação negativa entre a área do protocolo elipse do CCT A2 e as três frequências 5,0 cpg ($r = -,61$; $p < 0,012$); 10,0 cpg ($r = -,65$; $p < 0,006$) e 16,0 cpg ($r = -,53$; $p < 0,034$).

4 DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo principal verificar se existem diferenças no padrão de visão de cores e na SC entre um grupo de pessoas em tratamento da hanseníase GE e um GC, sem hanseníase. Foram feitas comparações das respostas dos testes psicofísicos entre os grupos GE e GC logo, constatando-se diferenças significativas nessa comparação, onde as variáveis foram correlacionadas às variáveis independentes: idade, escolaridade, tempo de tratamento e classificação operacional.

4.1 Visão cromática

O GE apresentou ICC maior que o GC, sugerindo que a hanseníase atua comprometendo a visão de cores. Os achados de Caires (2011) corroboram com este resultado, embora o método utilizado seja o ordenamento de cores de Farnsworth-Munsell e não o Teste Dessaturado de Lanthony, usado neste estudo. O ICC não apresentou correlação significativa com idade, escolaridade e classificação operacional da doença, mas apresentou correlação positiva com tempo de tratamento, demonstrando que quanto maior o tempo de tratamento maior o ICC.

Estudos sobre os efeitos adversos da PQT da hanseníase demonstraram que houve relatos de efeitos oculares secundários a esta, como ardência ocular e detecção de cristais de clofazimina na córnea (Goulart, Arbex, Carneiro, Rodrigues & Gadia, 2002; Daniel & Sundar Rao, 2007). Sendo assim, a correlação positiva entre tempo de tratamento e ICC encontrada neste estudo, pode sugerir que os medicamentos da PQT podem interferir na visão de cores, sabendo-se que há inativação do bacilo já no início do tratamento (Brasil, 2002) e este já não age mais sobre a saúde da pessoa com hanseníase.

O diagnóstico tardio (Rolin & Silva, 1991) e a limitação do acesso ao tratamento adequado (Angelucci et al., 2007; Brasil, 2008a) também podem contribuir para a instalação das alterações visuais que aparecem de modo sutil no decurso da doença e, por sua vez, ser um fator contribuinte para essa correlação, conferindo a permanência do bacilo ativo no organismo e consequentemente acentuando as complicações.

Para complementar os resultados do Lanthony D15d e direcionar os resultados em relação a direção dos eixos comprometidos, foi utilizado também o CCT, dividido em dois protocolos: trivector e elipse.

No protocolo trivector as medianas do GE nos três eixos (protan, deután e tritan) foram maiores que o GC, mas a diferença significativa ocorreu apenas o eixo protan - verde.

Para o protocolo elipse, as medianas das áreas de elipse A1, A2 e A3 do GE, assim como no trivector, foram superiores às do GC, havendo diferença significativa em todas as áreas.

A área da elipse A3 (tritan) correlacionou positivamente com a idade ($\rho = 0,023$; $p < 0,05$) e ICC ($r = ,68$; $p = 0,005$). Houve ainda correlação negativa de A3 com escolaridade ($r = -,50$; $p = 0,047$), demonstrando que as áreas A1 ($r = ,59$; $p = 0,015$) e A2($r = ,93$; $p = 0,000$) estão correlacionadas positivamente com o ICC.

Na análise correlacional bivariada, a área A2 (deutan) do protocolo elipse correlacionou positivamente com o ICC, mostrando que quanto maior o comprometimento do eixo deutan maior o ICC. Os resultados obtidos apontam uma tendência dos pacientes com hanseníase apresentarem prejuízos na discriminação de cores para os eixos azul-amarelo (eixo tritan) e vermelho-verde (eixos protan e deutan), sugerindo comprometimento da via koniocelular e parvocelular.

Ventura *et al.* (2009) relataram que os defeitos adquiridos acontecem mais frequentemente na variedade "azul-amarelo", afetando de modo igual homens e mulheres. Essa afirmação vai ao encontro dos achados nesta pesquisa e demonstra que o comprometimento para este eixo seja secundário à um evento adquirido, no caso, a hanseníase.

Shwe (1992) realizou estudo com pacientes tuberculóide e virchowiano utilizando as placas do teste de Ishihara, detectando discromatopsias para o eixo vermelho-verde, o que corrobora com os achados desse estudo. O mesmo autor supõe também a possibilidade de haver uma predisposição genética para a infecção por *M. leprae* em pacientes com hanseníase. Os resultados encontrados por Shwe são limitados, visto que o Ishihara é um teste de triagem mais específico para detectar deficiência congênita de cor, diferente dos testes utilizados na presente dissertação que avaliam de forma sistemática a sensibilidade cromática. Além disto apenas um teste de cor não é suficientemente conclusivo para o diagnóstico de uma discromatopsia (Fernandes & Urbano, 2008).

Diante dessa realidade, percebe-se a especificidade dos resultados apresentados nesta dissertação, de maneira que, os métodos utilizados, diferentemente de outros estudos que utilizam um único método, são sensíveis a tais alterações e se complementam, tornando os resultados mais sólidos.

A área da elipse A3 (tritan) e os eixos protan e deutan do protocolo trivector correlacionaram positivamente com a escolaridade, demonstrando que a escolaridade influencia no entendimento dos participantes com relação as orientações no momento do teste

ou no manuseio do controle de comando das respostas, retardando-as. O eixo tritan do protocolo trivector não apresentou correlação com nenhuma das variáveis independentes.

Cabe salientar que o ICC não demonstrou correlação com idade, escolaridade e tempo de tratamento da hanseníase. Deste modo, um estudo longitudinal seria pertinente, com o propósito de analisar as variáveis no pós-tratamento e verificar se houve alguma mudança dos resultados.

4.2 Visão acromática

A SC do GE foi menor que a SC do GC em todas as frequências, exceto na frequência 1,0 cpg, mostrando diferença apenas nas frequências espaciais mais altas, constatando-se que o GE necessita de um contraste maior para perceber as frequências espaciais altas supracitadas. Estes resultados são diferentes dos resultados da pesquisa de Daniel et al. (2005), que encontraram diferenças significantes nas frequências baixas, médias e altas (1,5; 3,0; 6,0; 12,0 e 18,0 cpg). Entretanto não é possível fazer uma comparação direta entre os estudos, pois diferiram em tamanho de amostra, tempo de tratamento dos participantes com hanseníase. Além disso, neste estudo os participantes foram avaliados binocularmente.

Caires (2011) ao avaliar a SC de pacientes com hanseníase no Amapá não encontrou alterações em nenhuma das 11 frequências avaliadas, que variaram de 0,2 a 30 cpg. O autor afirma que os resultados encontrados possam ter relação com a idade, pois a média foi de 31,28; sendo pessoas jovens e além disso, a maioria com grau de incapacidade 0. Tais condições são similares às desta dissertação, onde a média de idade foi de 33,38, com acuidade visual normal ou corrigida e apenas um dos participantes do GE não tinha grau de incapacidade 0.

Um fator conspícuo desta pesquisa é que a maioria do GE foi composta por pessoas com hanseníase na forma clínica dimorfa e no período da coleta de dados não apresentou episódio reacional ou estava em tratamento deste, fator que acentua os comprometimentos, inclusive visuais (Grzybowski *et al.*, 2015).

Para as correlações bivariadas, nas frequências 5,0 ($r = -,68$; $p = 0,003$), 10,0 ($r = -,66$; $p = 0,005$) e 16,0 cpg ($r = -,59$; $p = 0,014$) houve correlação significativamente negativa com ICC, entendendo-se que quanto menor a SC nessas frequências maior o ICC. As mesmas frequências, 5,0 ($r = -,61$; $p < 0,012$), 10,0 ($r = -,65$; $p < 0,006$) e 16,0 cpg ($r = -,53$; $p < 0,034$), apresentaram correlação negativa com A2 (deutan) do protocolo elipse – CCT.

Diante desses resultados correlacionais entende-se que, à medida que existe um comprometimento nas frequências altas para Sensibilidade ao Contraste há também um comprometimento da discriminação de cores. Essa correlação corrobora com resultados já encontrados neste estudo, confirmado o pensamento de que a hanseníase possa causar efeitos sobre a via parvocelular, que é predominantemente formada por cones e desenvolvem uma função melhor na percepção cromática e acromática, na discriminação de detalhes finos em níveis de médio e alto contraste (Santos, Oliveira, Nogueira, Cruz & Simas, 2006; Silva *et al.*, 2011).

Não houve correlação significativa das frequências espaciais de SC com a idade, escolaridade, tempo de tratamento e classificação operacional.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo aponta evidências de consequências psicofísicas, mais especificamente na percepção visual para cores e para a sensibilidade ao contraste de luminância em pessoas com hanseníase. Para este estudo não foram encontradas lesões oculares visíveis, porém complicações na percepção visual sim.

Os resultados apresentados neste estudo conferem importância as investigações dos efeitos da hanseníase no SNC, mesmo que ainda se permaneça o pensamento de que o bacilo de Hansen não sobrevive no SNC (Aung *et al.*, 2007).

Houveram limitações para este estudo, em função do número amostral reduzido, por dificuldade de manter contato com os participantes, mas mesmo assim houve significância e consistência nos resultados encontrados.

Sugere-se a realização de um estudo de caráter longitudinal que possa avaliar o participante antes, durante e após o tratamento da hanseníase. Além dos métodos psicofísicos, podem ser utilizados métodos eletrofisiológicos para análise da função de nervos como trigêmeo e óptico, que são afetados pelo bacilo em alguns casos, imunohistoquímicos para análise dos efeitos dos medicamentos sobre o organismo; e com isso avaliar de modo abrangente quais os danos possíveis do *M. leprae* nas vias neurais.

Este estudo apresenta um valor social, principalmente em virtude do Brasil ainda estar no ranking dos países que tem a hanseníase como endemia.

Toma-se a perspectiva de que esta dissertação seja divulgada e os resultados encontrados contribuam para orientação dos profissionais de saúde, da gestão à assistência, demonstrando a importância de não desvincular o paciente do serviço de saúde bruscamente e até mesmo, levantar a necessidade de uma avaliação periódica dessa pessoa no pós-tratamento, como objetivo de rastrear as incapacidades que possam estar alojadas e minimizá-las, ainda mesmo que o paciente seja considerado curado.

REFERÊNCIAS

- Alwis, D. V., Kon, C. H. (1992). A new way to use the Ishihara test. *J. Neurol.*, 239, 451-454.
Retirado de: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00856810>
- Andrade Neto, J. L., Cunha, A. P., Barreto, R. B. P., Arantes, T. E. F. Santos, L. P. F. (2006).
Potencial visual evocado em portadores de hanseníase. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, 69(4), 575-578. Retirado de: <http://www.scielo.br/pdf/abo/v69n4/31583.pdf>
- Angelucci, R., Sampaio, P., Proto, R., Sato, L., Rehder, J. R. (2007). Análise das principais manifestações oculares de pacientes hansenianos nas regiões Norte e Sudeste do Brasil. *Rev Bras Oftalmol*, 66 (4), 236-241. Retirado de: <http://www.scielo.br/pdf/rbof/v66n4/a04v66n4.pdf>
- Araújo, M. G. (2003). Hanseníase no Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 36, 373-382. Retirado de: <https://www.ligadonasaude.com.br/upload/article/51/7794b0624a30fed08f57d6a11690023e.pdf>
- Aung, T., Kitajima, S., Nomoto, M., Em, J., Yonezawa, S., Arikawa, I., Goto, M.
Mycobacterium leprae in Neurons of the Medulla Oblongata and Spinal Cord in Leprosy. *J Neuropathol Exp Neurol*, 66(4), 284-294. Retirado de: <https://academic.oup.com/jnen/article-lookup/doi/10.1097/nen.0b013e31803d597e>
- Bechler, R. G. (2011). Re-conhecendo Armauer Hansen: o cientista da lepra e o personagem histórico. *Fronteiras*, 13 (23), 59-96. Retirado de: http://www.snh2011.anpuh.org/resources/anais/14/1300473644_ARQUIVO_TextoAnpuhReinaldoBechler.pdf
- Bicas, H. E. A. (2002). Acuidade visual. Medidas e notações. *Arq Bras Oftalmol.*, 65, 375-384.
Retirado de: <http://www.scielo.br/pdf/abo/v65n3/11602.pdf>
- Bonci, D. M. O. (2011). *Estudo dos pigmentos visuais de macaco-prego (Cebus sp) e da*

relação entre aspectos psicofísicos e a genéticos da visão de cores em humanos. Tese Doutorado. Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. 159f. Retirado de: <https://goo.gl/1OLrjE>

Bowman, K. J. (1982). A method for quantitative scoring method the Farnsworth Panel D15. *Acta Ophthalmologica*, 60, 907-916. Retirado de: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1755-3768.1982.tb00621.x/abstract>

Brasil. (2002). Ministério da Saúde. *Guia para o Controle da hanseníase*. 3. ed. Brasília: Ministério da Saúde.

Brasil.(2003). Ministério da Saúde. *Manual de condutas para alterações oculares em hanseníase*. 1. ed. 1ª reimpr. Brasília: Ministério da Saúde.

Brasil. (2008a). Ministério da Saúde. *Manual de prevenção de incapacidades*. Cadernos de prevenção e reabilitação em hanseníase, série A. n.1. Brasília: Ministério da Saúde.

Brasil.(2008b). Ministério da Saúde. *Manual de condutas para alterações oculares em hanseníase*. 2. ed. rev. ampl. Brasília: Ministério da Saúde. 93p.

Brasil. (2008c). Ministério da Saúde. Vigilância em Saúde: Dengue, Esquistossomose, Hanseníase, Malária, Tracoma e Tuberculose. 2. ed. rev. Brasília: Ministério da Saúde.

Brasil. (2009). Ministério da Saúde. *Guia de vigilância epidemiológica*. 7. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 816 p.

Bueno, M. (2010). A cor e a visão humana. *Revista Dental Press*, 7, 36-41. Retirado de: http://mikebueno.com.br/arquivos/A_Cor_e_a_Visao_Humana_-_por_Mike_Bueno.pdf

Caires, A. S. (2011). *Avaliação da função visual de pacientes com hanseníase em tratamento no Centro de Referências em Doenças Tropicais – CRDT* (Dissertação de mestrado).

Universidade Federal do Amapá. Retirado de: <http://www2.unifap.br/ppcs/files/2013/07/Dissertacao-andrew-caires.pdf>

Chacha, J. J., Sotto, M. N., Peters, L., Lourenço, S., Rivitti, E. A., Melnikov, P. (2009) Sistema

- nervoso periférico e pressupostos da agressão neural na hanseníase. *An. Bras. Dermatol.* [online]. 84(5), 495-500. Retirado de: <http://www.scielo.br/pdf/abd/v84n5/v84n05a08.pdf>
- Cohen, J. M. (2009). Hanseníase ocular: uma abordagem histórica. *Arq Bras Oftalmol.*, 72(5), 728-733. Retirado de: <http://www.scielo.br/pdf/abo/v72n5/27.pdf>
- Daniel, E., ffytche, T.J., Sundar Rao, P.S.S., Kempen, J.H., Diener-West, M., Courtright, P. (2006). Incidence of ocular morbidity among multibacillary leprosy patients during a 2 year course of multidrug therapy. *Br J Ophthalmol.*, 90, 568–573. Retirado de: <http://bjo.bmjjournals.org/content/90/5/568.long>
- Daniel, E., Sundar Rao, P. S. S. (2007). Evolution of vision reducing cataract in skin smear positive lepromatous patients: does it have an inflammatory basis? *Br j Ophthalmol.*, 91, 1011-1013. Retirado de: <http://bjo.bmjjournals.org/content/91/8/1011.long>
- Daniel, E., Sundary, T., Appavoo, R., Chacko, S., Ragupathy, A., Raju, R. (2005). Impaired contrast sensitivity among leprosy patients with normal visual acuity. *Lepr Rev.*, 76, 55 – 64. Retirado de: http://lepra2014.ritdns.com/platforms/lepra/files/lr/Mar05/Lep055_064.pdf
- Dethlefs R. (1981). Prevalence of ocular manifestations of leprosy in Port Moresby, Papua New Guinea. *Br J Ophthalmol.*, 65: 223–225. Retirado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1039487/>
- Eballé, A. O., Owono, D., Book, A. U., Bella, A. L., Mvogo, C. E., MBA, N. (2009). Prevalence and etiologies of visual handicaps in leprosy patients in the south of Cameroon. *Clin Ophthalmol.*, 3, 195–198. Retirado de: https://www.researchgate.net/publication/26730155_Prevalence_and_etiologies_of_visual_handicaps_in_leprosy_patients_in_the_south_of_Cameroon
- Feitosa-Santana, C., Oiwa, N. N., Costa, F. M., Tiedmann, K. B., Silveira, L. C. L., Ventura, D. F. (2006). Espaço de cores. *Psicologia USP*, 17(4), 35-62. Retirado de: <http://www.scielo.br/pdf/pusp/v17n4/v17n4a03.pdf>

- Fernandes, L.C., Urbano, L. C. V. (2008). Eficiência dos testes cromáticos de comparação na discromatopsia hereditária: relato de casos. *Arq Bras Oftalmol.*, 71(4), 585-588. Retirado de: <http://www.scielo.br/pdf/abo/v71n4/a23v71n4.pdf>
- Geller, A. M. (2001). A table of color distance scores for quantitative scoring of the Lanthony Desaturate color vision test. *Neurotoxicology and Teratology*, 23(3), 265-267. Retirado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0892036201001398?via%3Dihub>
- Goldstein, E. B. (Ed.). (2010). Encyclopedia of perception. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc. doi: <http://dx.doi.org/10.4135/9781412972000>
- Gomes, B. D., Souza, G. S., Rodrigues, A. R., Saito, C. A., Filho, M. S., Silveira, L. C. L. (2006). Estimativa da sensibilidade ao contraste espacial de luminância e discriminação de cores por meio do potencial provocado visual transiente. *Psicologia USP*, 17(4), 63-85. Retirado de: <http://www.scielo.br/pdf/pusp/v17n4/v17n4a04.pdf>
- Goulart, I. M. B., Arbex, G. L., Carneiro, M. H., Rodrigues, M. S., Gadia, R. (2002). Efeitos adversos da poliquimioterapia em pacientes com hanseníase: um levantamento de cinco anos em um Centro de Saúde da Universidade Federal de Uberlândia. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 35(5): 453-460. Retirado de: <http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v35n5/13162.pdf>
- Grzybowski, A., Nita, M., Virmond, M. (2015). Ocular leprosy. *Clinics in Dermatology*, 33, 79–89. Retirado de: [http://www.cidjournal.com/article/S0738-081X\(14\)00145-X/pdf](http://www.cidjournal.com/article/S0738-081X(14)00145-X/pdf)
- Hering, E. (1878). *Zur Lehre vom Lichtsinne*. Wien: Carl Gerold's Sohn.
- Javvadhi, S., Das, H., Agrawal, S. (2009). Pattern and determinants of ocular complications in leprosy patients in eastern Nepal. *Nepal J Ophthalmol*. 1(1), 2-8. Retirado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21141014?dopt=Abstract>
- Kagame, G. K. (1983). Ocular leprosy in Africa. *Soc Sci Med*. 17(22), 1737-1742. Retirado de:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0277953683903854>

Knudson, D. V., Morrison, C. S. (2001). *Análise qualitativa do movimento humano*. 1 ed.

Editora Manole: São Paulo.

Lanthony, P. Doc *Ophthalmol* (1978) 46:185. Retirado de:

<https://doi.org/10.1007/BF00174107>

Lehman, L. F., Orsini, M. B. P., Fuzikawa, P. L., Lima, R. C., Gonçalves, S. D. (1997).

Avaliação Neurológica Simplificada. ALM International, Belo Horizonte, 104 p.

Lima, M. G., Gomes, B. D., Ventura, D. F., Silveira, L. C. L. (2011). Métodos utilizados na avaliação psicofísica da visão de cores humana. *Psicologia USP*, 22(1), 197-222. Retirado de: <http://www.scielo.br/pdf/pusp/v22n1/aop0711.pdf>

Malik, A.N.J., Morris, R.W., ffytche, T.J. (2011). The prevalence of ocular complications in leprosy patients seen in the United Kingdom over a period of 21 years. *Eye*, 25, 740–745.

Retirado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3178125/>

Mari, H., Silveira, J. C. C. (2010). Sobre a cognição visual. *Scripta*, 14(26), 3-26. Retirado d: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5913667.pdf>

Mendonça, V. A., Costa, R. D., Melo, G. E. B. A., Antunes, C. M., Teixeira, A. L. (2008). Imunologia da hanseníase. *An Bras Dermatol.*, 83(4), 343-350. Retirado de: <http://www.scielo.br/pdf/abd/v83n4/a10v83n4.pdf>

Ministério da Saúde. DATASUS. www.datasus.gov.br. Acesso em 16 de janeiro de 2016.

Mollon, J. D., Reffin, J. P. (1989). A computer-controlled colour vision test that combines the principles of Chibret and of Stilling. Proceedings of the Phisyological Society. Journal of Physiology (London), 414, 5. Retirado de: <http://vision.psychol.cam.ac.uk/jdmollon/papers/MollonReffin1989.pdf>

Mollon, J. D., Regan, J. P. (2000). Cambridge Colour Test. Retirado de: https://sites.oxy.edu/clint/physio/article/CAMBRIDGE_COLOUR_TEST_Handbook.pdf

- Moreno, R. D., Woods, W., Moreno, N., Trindade, R., Tavares-Neto, J. (2003). Alterações oculares na hanseníase, observadas em pacientes ambulatoriais do serviço de referência da cidade de Rio Branco, Acre – Brasil. *Arq Bras Oftalmol*, 66, 755-764. Retirado de: <http://www.scielo.br/pdf/abo/v66n6/18966.pdf>
- Nardi, S. M. T., Paschoal, V. D., Chiaravalloti-Neto, F., Zaneta, D. M. T. (2012). Deficiências após a alta medicamentosa da hanseníase: prevalência e distribuição espacial. *Rev Saúde Pública*, 46(6), 969-977. Retirado de: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v46n6/ao4048.pdf>
- Neto, A. A. C. (2013). *Níveis de exposição a vapores orgânicos e consequências psicofísicas, neurocognitivas e fisiológicas em uma amostra de frentistas brasileiros*. Tese de doutorado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
- Opromolla, D.V. A. (1998). Hanseníase após a cura. *Hansenol Int.*, 23(1), 1-2. Retirado de: <http://www.ilsl.br/revista/download.php?id=imageBank/896-2638-1-PB.pdf>
- Oréfice, F., Miranda, D., Boratto, L.M. (1990). Presence of Hansen's bacilli in conjunctiva, vitreous body and retina in an eye of a patient bearing the Virchowiane form. *Arq. bras. Oftalmol.*, 53(1), 17-19. Retirado de: <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=6931135>
- Parikh, R., Thomas, S., Mulyil, J., Parikh, S., Thomas, R. (2009). Ocular Manifestation in Treated Multibacillary Hansen's Disease. *Ophthalmology*, 116(11), 2051–2057. Retirado de: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0161-6420\(09\)00374-1](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0161-6420(09)00374-1)
- Rambukkana, A. (2000). How does Mycobacterium leprae target the peripheral nervous system?. *Trends ins Microbiology*. 8(1), 23-28. Retirado de: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0966-842X\(99\)01647-9](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0966-842X(99)01647-9)
- Reddy, S. C., Raju, B. D. (2006). Ocular Lesions in the Inmates of Leprosy Rehabilitation Centre. *Int J Biomed Sci.*, 2(3), 289–294. Retirado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3614610/>
- Regan, B. C.; Reffin, J. P. Mollon, J. D. (1994). Luminance noise and the rapid determination

of discrimination ellipses in colour deficiency. *Vision Research*, 34(10), 1279-1999.

Retirado

de:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0042698994902038?via%3Dihub>

Rolim, B. C., Silva, E. M. S. (1991). Avaliação dos comprometimentos oculares em hansenianos virgens de tratamento. *R. Bras. Enferm.*, 44 (213): 119- 123. Retirado de: <http://www.scielo.br/pdf/reben/v44n2-3/v44n2-3a16.pdf>

Santos, N. A., Oliveira, A. B., Nogueira, R. M. T. B. L, Cruz, É. D. N., Simas, M. L. B. (2006). Os efeitos da idade na percepção visual de grades senoidais em luminância baixa.

Psicologia: Reflexão e Crítica, 19(3), 415–421. Retirado de:

<http://www.scielo.br/pdf/prc/v19n3/a10v19n3.pdf>

Santos, N. A., Simas, M. L. B. (2001). Função de Sensibilidade ao Contraste:

Indicador da percepção visual da forma e da resolução espacial. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 14, 589-597. Retirado de: <http://www.scielo.br/pdf/prc/v14n3/7844.pdf>

Santos, N.A., Simas, M. L.B., Nogueira, R. M. T. B. L. (2003). Processamento visual da forma em idosos: curvas de limiar de contraste para frequências angulares e senoidais. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 16(2), 271-277. Retirado de:

<http://www.scielo.br/pdf/prc/v16n2/a07v16n2.pdf>

Santos, N. A. (2003). Tópicos em Percepção e Processamento Visual da Forma: Acuidade Visual versus Sensibilidade ao Contraste. *Estudos e Pesquisas em Psicologia (UERJ)*, 3, 89-104. Retirado de: <http://www.revispsi.uerj.br/v3n1/artigos/artigo6v3n1.html>

Sato, T. M., Moreira, A. V., Guerra, D. R., Carvalho, A. C. A., Júnior, C. A. M. (2002).

Discromatopsias congênitas e condução de veículos. *Arq. Bras. Oftalmol.*, 65(1), 53-58.

Retirado de: <http://www.scielo.br/pdf/abo/v65n1/9574.pdf>

Shwe, T. (1992). Prevalence of colour blindness among patients with leprosy. *Indian J Lepr.*, 64(4), 483-486. Retirado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1308523>

- Silva, J. A., Gadelha, M. J. N., Andrade, M. J. O., Silva, J. S. C., Santos, N. A. (2011). Sensibilidade ao contraste espacial de adultos jovens para grades senoidais verticais em condições diferentes de luminância. *Psicologia: Teoria e Prática*, 13(3), 15-25. Retirado de: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/ptp/v13n3/v13n3a02.pdf>
- Simpson, C. A., Fonsêca, L.C. T., Santos, V. R. C. (2010). Perfil do doente de hanseníase no estado da Paraíba. *Hansenologia Internationalis*, 35 (2), 33-40. Retirado de: http://www.ilsl.br/revista/detalhe_artigo.php?id=11244
- Souza, G. S., Lacerda, E. M. C. B., Silveira, V. A., Araújo, C. S., Silveira, L. C. L. (2013). A visão através dos contrastes. *Estudos Avançados*, 27(77), 45-59. Retirado de: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v27n77/v27n77a05.pdf>
- Ulvi, H., Yoldas, T., Yigiter, R., Mungen, B. (2003). R-R interval variation and the sympathetic skin response in the assessment of the autonomic nervous system in leprosy patients. *Acta Neurol Scand.*, 107, 42-49. Retirado de: <http://onlinelibrary.wiley.com/resolve/openurl?genre=article&sid=nlm:pubmed&issn=0001-6314&date=2003&volume=107&issue=1&spage=42>
- Ventura, D. F. (2007). Visão de cores no primeiro ano de vida. *Psicologia USP*, 18(2), 83-97. Retirado de: <http://www.scielo.br/pdf/pusp/v18n2/v18n2a06.pdf>
- Ventura, R., Malta, J. S. M., Lyra, A. F. C., Danda, D. M. R., Urbano, L. C. V. (2009). Associação de alterações cromáticas e uso de anticoncepcionais orais. *Arq. Bras. Oftalmol.*, 72(1), 62-64. Retirado de: <http://www.scielo.br/pdf/abo/v72n1/v72n1a12.pdf>
- Vieira, C. S. C. A., Soares, M.T., Ribeiro, C. T. S. X., Silva, L. F. G. (2008). Avaliação e controle de contatos faltosos de doentes com hanseníase. *Rev. Bras. Enferm.*, 61(spe), 682-688. Retirado de: <http://www.scielo.br/pdf/reben/v61nspe/a05v61esp.pdf>
- von Helmholtz, H. (1867). *Handbuch der Physiologischen Optik*. Voss: Hamburg and Leipzig.
- World Health Organization. (1960). Expert Committee on Leprosy. Technical Report Series,

189, 28 p. Retirado de:

http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/40454/1/WHO_TRS_189.pdf?ua=1

World Health Organization. (2000). *Guia para eliminação da hanseníase como problema de Saúde Pública.* 1^a ed. 21p. Retirado de:

http://www.who.int/lep/resources/Guide_Brasil_P1.pdf?ua=1

World Health Organization. (2014). Weekly epidemiological record Relevé épidémiologique hebdomadaire. Weekly epidemiological record, 36, 389-400. Retirado de:
<http://www.who.int/wer/2014/wer8936.pdf>

Young, T. (1802). The Bakerian lecture: On the theory of light and colours. *Philosophical Transaction of Royal Society London*, 92, 12-48.

ANEXOS

Anexo A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

Esta pesquisa envolve a percepção visual em pacientes portadores de hanseníase/lepra e está sendo desenvolvida por Perla Figueiredo Carreiro Soares, graduada em Enfermagem pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, sob a orientação do Prof. Dr. Natanael Antônio dos Santos, vinculados ao Programa de Pós-graduação em Neurociência Cognitiva e Comportamento pela Universidade Federal da Paraíba/UFPB.

TÍTULO DA PESQUISA: AVALIAÇÃO DO PROCESSAMENTO VISUAL EM PACIENTES HANSÉNICOS

OBJETIVOS: Essa pesquisa se propõe a verificar os efeitos da hanseníase no processamento visual de pacientes portadores de hanseníase.

PROCEDIMENTOS DA PESQUISA: Inicialmente, será aplicado um questionário sóciodemográfico a fim de levantar informações como idade, sexo, escolaridade, além de condições clínicas relacionadas à doença – tempo da doença, classificação operacional, grau de incapacidade, entre outras. A avaliação da percepção visual bem como aplicação dos testes psicofísicos serão feitos em laboratório da UFPB, com o auxílio de um microcomputador, pelo qual serão exibidas algumas imagens que, de acordo com as instruções recebidas, deverão ser identificadas pelo participante. Desta forma, solicitamos, além de sua participação nas avaliações e testes, sua autorização para apresentar e publicar os resultados deste estudo em eventos e revistas científicas, considerando que nas publicações seu nome será mantido em sigilo.

RISCOS E BENEFÍCIOS: Os riscos serão mínimos, já que não será utilizado nenhum método invasivo, visto que a coleta dos dados será feita por meio de aplicação de questionário e escala e avaliação de imagens em um monitor de vídeo, podendo causar apenas irritação pelo longo período de perguntas e respostas, ou mesmo frustração caso não consiga responder determinados questionamentos. Os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano não previsto nesta pesquisa e que seja resultante de sua participação terão direito à assistência integral e indenização. Quanto aos benefícios, esta pesquisa trará um grande benefício para os pacientes com hanseníase, bem como para os profissionais da saúde, promovendo conhecimento sobre a situação real da saúde do paciente, contribuindo para elaboração do prognóstico e plano de tratamento, buscando uma melhor recuperação.

GRATIFICAÇÃO: Não será feita nenhuma gratificação financeira para participar da pesquisa. A participação será de livre e espontânea vontade, deixando livre o participante para desistir da pesquisa a qualquer momento, sem penalidade. Caso haja algum custo financeiro adicional será feito o ressarcimento.

CONFIDENCIALIDADE DA PESQUISA: Os resultados da pesquisa serão divulgados sem a identificação e os protocolos serão arquivados por 5 anos no Departamento de Pós-graduação em Neurociência Cognitiva e Comportamento/UFPB, de acordo com as exigências da Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

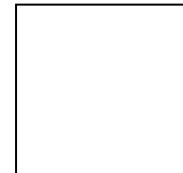
Em caso de dúvidas, favor entrar em contato com: Natanael Antônio dos Santos: Centro de Ciências Humanas Letras e Artes, Departamento de Psicologia, Universidade Federal da Paraíba, Laboratório de Percepção, Neurociências e Comportamento, Campus I, Cidade Universitária, João Pessoa, PB, Brasil 58051-

900. Tel.: (83) 3216 7006; e-mail: natanael.santos@yahoo.com.br ou Perla Figueiredo Carreiro Soares: (083) 96546351; e-mail: perla07figueredo@gmail.com.

Eu _____ declaro estar ciente e informado(a) sobre os procedimentos de realização da pesquisa, conforme explicitados acima, e aceito participar voluntariamente da mesma.

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador



Polegar Direito

Anexo B – Questionário Sócio demográfico

IDENTIFICAÇÃO

- 1) Nome: _____
- 2) Data de nascimento ____/____/____
- 3) Profissão/Ocupação: _____
- 4) Bairro: _____
- 5) Cidade/Estado: _____
- 6) Zona urbana () Zona rural ()
- 7) Sexo: M () F ()
- 8) Raça/Cor: _____
- 9) Estado civil:
Solteiro () Casado/união estável ()
Viúvo () Separado/divorciado ()
- 10) Escolaridade:
Não-alfabetizado () Ensino médio completo ()
Ensino fundamental incompleto () Ensino superior incompleto ()
Ensino fundamental completo () Ensino superior completo ()
Ensino médio incompleto ()

HISTÓRICO FAMILIAR

- 1) Algum familiar possui alguma(s) dessa(s) doença(s)?
Diabetes mellitus () Depressão ()
Hipertensão arterial () Doenças cardiovasculares ()
Asma () Ansiedade () Hanseníase ()
Câncer ()
Outras: _____
- Grau de parentesco: _____

HISTÓRICO PESSOAL

- 1) Já passou por alguma cirurgia? Qual?

- 2) Já teve alguma doença como:
Diabetes mellitus ()
Hipertensão arterial ()
Asma ()
Câncer ()
Depressão ()
Doenças cardiovasculares ()
Ansiedade ()

Outras: _____

- 3) Possui hábitos de:

Beber () Fumar () Café ()

Qual a frequência em dias por semana? 1x () 2x () 3x () 4x ou mais ()

Quantas xícaras por dia? 1x () 2x () 3x () 4x ou mais ()

4) Antes da hanseníase já possuía algum problema visual?

Sim () Não ()

Se sim, qual? _____

5) Antes da hanseníase tomou ou ainda toma algum outro tipo de medicamento?

Sim () Não ()

Se sim, qual(is)? _____

CARACTERÍSTICAS DA DOENÇA

1) Classificação operacional: Paucibacilar () Multibacilar ()

2) Forma clínica: Tuberculóide () Indeterminada () Dimorfa () Virchowiana ()

3) Data início da Poliquimioterapia (PQT): ____/____/____

4) Tempo de tratamento (em meses): _____ Nº de doses supervisionadas:_____

5) Grau de incapacidade:

Avaliação no diagnóstico ____/____/____ 0 () 1 () 2 ()

6) Tipos de comprometimentos presentes já detectáveis:

a. Mão:_____

b. Pés:_____

c. Olhos:_____

d. Outros:_____

7) Houve reação hansônica?

Sim () Não ()

Se sim, qual? _____

Informações adicionais:

Anexo C – Protocolo de coleta de dados
PROTOCOLO

Nome do sujeito:

1.0 ACUIDADE VISUAL:

Parâmetros:

- a- Distância de 6,00 m;
- b- Testar um olho por vez e depois os dois juntos;
- c- Manter os óculos, se o participante possuir;
- d- Visão normal até a 8^a linha.

Responsável pela triagem: _____

Data:_____

Acuidade Visual: _____ Olho Direito _____ Olho Esquerdo

() Sem correção () Com correção

Olho dominante: _____

Participante apto para continuar a pesquisa: () Sim () Não.

2.0 ISHIHARA

() Conseguiu detectar () Não conseguiu detectar

3.0 LANTHONY

1- Etapas para a realização do teste.

Data: _____ Responsável pelo teste: _____

Sequência dos números no *primeiro teste*: _____

Sequência dos números no *segundo teste*: _____

Sequência dos números no *terceiro teste*: _____

Número de Cruzamentos nos eixos:

() Protan () Deutan () Tritan

TCDS: _____ ICC: _____

4.0 EYE TRACKER TESTE DO LABIRINTO:

CUIDADOS:

- 1- Verificar a configuração dos monitores;
- 2- Verificar a distância correta: 570 mm
- 3- Acomodar o participante verificando a posição do olho e o foco;
- 4- Calibrar, testar e salvar a calibração;
- 5- Rodar;
- 6- Voltar para a configuração anterior do monitor.

Data: _____ Responsável pelo teste: _____

Tempo para realizar o teste: _____

Número de sacadas: _____

5.0 CCT

CUIDADOS:

- 1- Verificar a configuração dos monitores;
- 2- Observar a configuração dos parâmetros do protocolo;
- 3- Cuidado ao trocar o trivéctor pela elipse;
- 4- Distância de 3,00 metros;
- 5- Luzes apagadas;
- 6- Verificar se é com ou sem correção da visão.

TRIVECTOR

Protan	Deutan	Tritan

ELIPSE

Variáveis	1	2	3
Lengthh			
Aixe ratio			
Angle			

6.0 FSC – Metropsi

Data: _____

Examinador: _____

CUIDADOS:

- 1- Verificar a configuração do monitor 2;
- 2- Observar se está no protocolo correto;
- 3- Verificar se é sem ou com correção;
- 4- Luzes acesas;
- 5- Distância de 1,50m

Frequências	Contraste
0,2	
0,5	
1,0	
5,0	
10,0	
16	

Anexo D – Certidão de Aprovação da Pesquisa no Comitê de Ética



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

CERTIDÃO

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou por unanimidade na 1ª Reunião realizada no dia 06/02/2014, o Projeto de pesquisa intitulado: **“AVALIAÇÃO DO PROCESSAMENTO VISUAL EM PACIENTES HANSÉNICOS”** da pesquisadora Perla Figueiredo Carreiro Soares. Prot. Nº 0660/13. CAAE: 24796113.3.0000.5188.

Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à apresentação do resumo do estudo proposto à apreciação do Comitê.

Andrea M. O. Lima
Andrea Márcia da C. Lima
Mat. SIAPE 11117510
Secretária do CEP-CCS-UFPB

Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba
Campus I – Cidade Universitária - 1º Andar - CEP 58051-900 – João Pessoa – PB
Tel: (83) 3216 7791 – E-mail: eticaccs@uol.com.br

Anexo E – Artigo submetido com confirmação de submissão

Complicações oculares e percepção visual em pacientes hansênicos

Ocular complications and visual perception in leprosy patients

Perla Figueiredo Carreiro Soares¹, Natanael Antônio dos Santos².

1. Enfermeira. Mestranda em Neurociências Cognitiva e Comportamento pela UFPB.

João Pessoa-PB. Brasil. E-mail: perla07figueredo@gmail.com

2. Psicólogo. Doutor em Neurociências e Comportamento pela USP. Professor Associado III da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa - PB. Brasil. E-mail: natanael_labv@yahoo.com.br

CORRESPONDÊNCIA / CORRESPONDENCE: Toda correspondência deverá ser encaminhada a Perla Figueiredo Carreiro Soares para endereço: Rua Francisca

Dantas Souza, nº 260, apto. 702, Jardim Cidade Universitária - CEP 58.052-492,

João Pessoa - PB. Tel. (83) 9654-6351. E-mail: perla07figueredo@gmail.com

RESUMO

Objetivo: Identificar a prevalência de complicações visuais em pacientes portadores de hanseníase e conhecer as lesões mais frequentes relacionadas à visão nos hanseníicos. **Métodos:** Revisão sistemática de literatura que inclui artigos originais completos publicados de 2003 a 2013 indexados as bases PubMed e Science Direct pelos descritores *leprosy*, *mycobacterium leprae*, *visual perception*, *eyes* e *visual system*, com amostra de pessoas que tiveram ou têm hanseníase em qualquer faixa etária, nos idiomas inglês, português e/ou espanhol e que não estejam em produção. Dos 2253 artigos recuperados das bases, 269 permaneceram para leitura de título, resumo e integral, sequencialmente, sendo selecionados 11 artigos. **Resultados:** Prevalência de complicações oculares variou de 9,4 a 99,1%. As principais lesões e alterações encontradas nos estudos foram alopecia, atrofia ocular, triquíase, degeneração macular relacionada à idade, uveíte, iridociclite, madarose, glaucoma, baixa acuidade visual, ectrópio, catarata, lesões corneanas, sensibilidade diminuída da córnea, lagoftalmo e cegueira. **Conclusões:** Conclui-se que o alto índice de prevalência de complicações visuais é um fator preocupante para a qualidade de vida dos portadores de hanseníase, não apenas em fase de tratamento, mas principalmente após o tratamento. Deve-se atentar para os níveis de cegueira detectados nos estudos abordados por esta pesquisa, já que este é um dos agravos mais comprometedores para os pacientes hansenianos. A escassez de pesquisa envolvendo métodos e técnicas mais específicas também é algo a se

desejar, pois é através delas que se pode detectar a problemática e propor soluções devidas.

DESCRITORES: Hanseníase; Prevalência; Complicações visuais; Percepção visual.

ABSTRACT

Objective: To identify the prevalence of visual complications in patients with hanseniasis and know the most frequent injuries related to vision in the leprous.

Methods: A systematic review of literature which includes complete original articles published from 2003 to 2013 indexed to PubMed and Science Direct descriptors by the leprosy, *Mycobacterium leprae*, visual perception, eyes and visual system with a sample of people who had or have leprosy in any age group, being in English, Portuguese and / or Spanish and that are not in production. Of 2253 articles retrieved from databases, 269 remained for reading the title, abstract and full, sequentially 11 articles were selected. **Results:** Prevalence of ocular complications ranged from 9.4 to 99.1%. The main lesions and alterations found in the studies were alopecia, atrophy ocular, trichiasis, age-related macular degeneration, uveitis, iridocyclitis, madarosis, glaucoma, low visual acuity, ectropion, cataracts, corneal lesions, diminished corneal sensitivity, lagophthalmos and blindness. **Conclusions:** We conclude that high prevalence rate of visual complications is a concerning factor for the quality of life in leprosy carriers, not only in the treatment phase, but mostly after the treatment. Attention should be given to the levels of blindness detected in the studies covered by this research, as this is one of the aggravations more compromising for leprosy patients. The scarcity of research involving more specific techniques and methods is also something to be desired, as it is through them that can detect the problem and propose appropriate solutions.

Descriptors: Leprosy; Prevalence; Visual complications; Visual perception.

INTRODUÇÃO

A hanseníase é uma doença infecciosa crônica, com magnitude e alto poder incapacitante causado pela penetração do bacilo *Mycobacterium leprae*, agente etiológico da hanseníase, manifestada clinicamente por lesões de pele, que pode ainda comprometer articulações, olhos, testículos, gânglios, nervos, dentre outras partes do organismo, atingindo a faixa etária economicamente ativa.³

A alta endemicidade da hanseníase permanece em países como Índia, Nepal, África subsaariana e Brasil.¹⁵ Mesmo com tratamento e cura, entre 2001 e 2006 foram diagnosticados 288.407 casos novos de hanseníase no Brasil, com coeficiente médio de incidência consideravelmente elevado - 2,7/10.000 habitantes.⁴ As regiões norte, nordeste e centro-oeste são as de maior incidência no país e enquanto estado, a Paraíba, em 2010, apresentou prevalência de 1,45 e incidência de 17,47, considerando que no Brasil, neste mesmo ano a incidência de hanseníase foi 18,75.⁵

Transmitido pelas vias aéreas superiores e/ou trato respiratório, o bacilo pode permanecer incubado no organismo humano entre dois e sete anos.⁴ O diagnóstico é feito clínico e epidemiologicamente, através do histórico do paciente e exame dermatoneurológico, de acordo com o mesmo autor. Assim, após confirmação de caso, o paciente hansônico pode ser caracterizado em uma das duas classes operacionais: paucibacilar ou multibacilar, sendo esta última a forma transmissora do bacilo, caso o tratamento poliquimoterápico não tenha sido iniciado.⁴

Mesmo que os pacientes tratados sejam considerados curados, muitos ainda sofrem comprometimentos secundários físicos, neurais e, principalmente visuais,

causados pela ação do *M. leprae* nas células de Schwann, presentes nos nervos periféricos, causando as neuropatias.²⁰

Estima-se que no mundo existem cerca de 250 mil pessoas com déficit visual grave secundário à hanseníase e essa gravidade nos pacientes hansênicos depende de fatores que vão da forma clínica da doença à qualidade da atenção oferecida pelo Sistema de Saúde.³

De acordo com Reddy e Raju²² (2006), a hanseníase pode afetar o olho de quatro formas: (1) invasão direta do bacilo de Hansen em estruturas oculares; (2) secundária ao envolvimento do nervo facial e divisão oftálmica do nervo trigêmeo; (3) causar reação de hipersensibilidade às substâncias antigênicas liberadas na decomposição dos bacilos e (4) por último, secundária às alterações da pele e sistema de drenagem lacrimal.

Sendo assim, a doença causa alterações oculares que podem ser ameaçadoras à visão ou não¹², com índices consideráveis de prevalência, de acordo com estudos que têm avaliado tais complicações.^{7,9,10} Essas alterações obviamente causam efeitos no processamento visual, mesmo que a nível periférico. Ainda que existam poucos estudos voltados para o uso de métodos de investigação mais aprofundados nesta área, Daniel et al.⁸ (2005) demonstra por meio da sensibilidade ao contraste visual, que o período de latência é maior nos hansênicos, com acuidade visual normal, que no grupo controle.

Determinados estudos têm se direcionado às investigações de envolvimento do Sistema Nervoso Central nesta doença, no que concernem as agressões neurológicas provocadas pelo *M. leprae* à visão.²⁶

Partindo desse pressuposto, este estudo é de suma importância para embasar ideias e concluir as condições clínicas e neurológicas que têm

caracterizado os pacientes, a fim de se traçar um perfil dos estudos realizados e assim, permitir a realização de estudos sistemáticos e eficazes.

Portanto, objetiva-se por meio deste estudo, (1) identificar a prevalência de complicações visuais em pacientes portadores de hanseníase a fim de se conhecer as lesões mais frequentes relacionadas à visão nos hansenícos, (2) avaliar os efeitos da hanseníase no sistema visual e na percepção visual e (3) identificar os métodos utilizados para avaliação dos aspectos da percepção visual, descrevendo e avaliando a qualidade dos estudos incluídos.

MÉTODOS

Trata-se de uma Revisão sistemática de literatura sobre a prevalência de complicações oculares e avaliação da percepção visual em pacientes leprosos. Foram utilizadas as recomendações para estudos de revisão sistemática e meta-análise do “Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement” como instrumento de auxílio. As buscas dos manuscritos foram feitas nas bases PubMed e ScienceDirect. Para estratégia de buscas utilizou-se os descritores ‘leprosy’ e ‘*mycobacterium leprae*’ combinadas com ‘visual perception’, ‘eyes’ e ‘visual system’, todas relacionadas com ‘prevalence’. Cada palavra foi cruzada com as demais constituindo as combinações possíveis, no total de seis, como forma de garantir a inclusão de todos os artigos relacionados ao tema. O conector booleano utilizado foi o AND, para assegurar o acesso à totalidade das publicações.

Os resultados obtidos nas buscas iniciais foram considerados em sua totalidade. Mesmo assim, aplicaram-se critérios de inclusão e exclusão considerando que os manuscritos fossem artigos originais, publicados de 2003 a

2013, terem amostra de pessoas que tiveram ou têm hanseníase em qualquer faixa etária, serem nos idiomas inglês, português e espanhol e não estarem no prelo. A Figura 1 demonstra o caminho percorrido na execução desta revisão.



Figura 1 - Percurso metodológico do processo de seleção dos artigos.

RESULTADOS

Considerando o intervalo de tempo utilizado como critério de inclusão neste estudo: 9% dos artigos foram publicados em 2004¹⁸; 27,3% em 2005^{8,13,24}; 18,2% em 2006^{22,25}; 27,3% em 2009^{11,14,19} e 18,2% em 2011^{6,21}. As pesquisas foram realizadas

em sua maioria na Índia. A maior parte dos estudos foi publicada nos periódicos *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia* e *Leprosy Review Journal*. As amostras dos estudos variaram de 58 a 1.137 sujeitos. Houve maioria dos estudos com maior parte de pacientes multibacilar, sobressaindo o tratamento concluído (Tabela 1).

Tabela 1 - Características gerais dos estudos selecionados.

Estudo (Ano)	Local	Periódico	N	Faixa etária (idade média)	Tipo de pacientes	Tratamento
Nepal & Shrestha (2004) ¹⁸	Nepal	American Journal of Ophthalmology	58	Com CO 45 Sem CO 30	72% MB 14% PB 14% PT	86% A 14% C
Daniel et al (2005) ⁸	Índia	Lepr Rev.	127 GH 123 GC	33,2	21,3% MB 78,7% PB	48,8% A 51,2% C
Frazão et al (2005) ¹³	Brasil	Arq Bras Oftalmol	70 GH 30 GC	61,1 GH 55,7 GC	74,2% MB 25,8% PB	100% A
Souza et al (2005) ²⁴	Brasil	Arq Bras Oftalmol	58	30 a 90	87,8% MB 12,2% PB	100% C
Reddy & Raju (2006) ²²	Índia	Int J Biomed Sci	145	45,8	44,8% MB 55,2% PB	100% C
Thompson et al (2006) ²⁵	Índia	Lepr Ver	1137	40-60	54% MB 46% PB	46,4% A 53,6% C
Eballé et al (2009) ¹¹	Camarões	Clin Ophthalmol	235 GH 111 GC	65,32	63,4% MB 36,6% PB	1,7% A 98,3% C
Javvadhi et al (2009) ¹⁴	Nepal	Nepal J Ophthalmol	186	37,07	38,18% MB 58,06% PB 3,76% RH	31,63% A 83,33% C
Parikh et al (2009) ¹⁹	Índia	Ophthalmology	386	53	50,8% MB 49,2% PB	100% C
Chukka et al (2011) ⁶	Índia	Indian J Lepr	150	36,3	48% MB 52% PB	16,7% A 83,3% C
Ravanes et al (2011) ²¹	Filipinas	Southeast Asian J Trop Med Public Health	202	< 40	98,5% MB 1,5% PB	100% A

GH- Grupo Hansênico; GC- Grupo Controle; CO - Complicações; RH - Reação Hansônica; A - Tratamento em andamento; C - Tratamento concluído

A Tabela 2 mostra que os métodos diagnósticos mais utilizados nos estudos selecionados foram medição da acuidade visual principalmente pelo uso da tabela de Snellen, biomicroscopia, oftalmoscopia, tonoscopia e sensibilidade corneana.

Tabela 2 - Características metodológicas dos estudos selecionados.

Métodos utilizados	Prevalência de complicações
Biomicroscopia; Fundoscopia dilatada; Tonometria de aplanação; Medição da AV. ¹⁸	57%
Sensibilidade ao contraste em cinco frequências (1.5, 3.0, 6.0, 12, 18 ciclos / grau; Biomicroscopia; Tonometria de aplanação; Oftalmoscopia indireta. ⁸	59%
Avaliação oftalmológica única do segmento anterior e anexos do bulbo ocular; Teste de rosa bengala; Schirmer I e BUT. ¹³	66,7%
Ectoscopia; Sensibilidade corneana; Medição da AV; Biomicroscopia do segmento anterior e posterior; Oftalmoscopia binocular direta e indireta; Tonometria de aplanação. ²⁴	99,1%
Medição da AV; Análise de anexos oculares; Luz da tocha e lupa binocular para segmento anterior do olho. ²²	85,5%
Exame oftalmológico completo com base em protocolo comum Pró-forma. ²⁵	23,6%
Medição da AV; Biomicroscopia; Gonioscopia com três lentes espelho Goldmann; Oftalmoscopia direta e medição da pressão intra-ocular com Tonopen; Sensibilidade corneana. ¹¹	47,2%
Avaliação dermatológica; Baciloscopy de fenda; Determinação de baixa visão; Medição da AV; Biomicroscopia; Gonioscopia; Pressão intra-ocular; Teste de Schirmer; Sensibilidade corneana; Tempo de ruptura break-up. ¹⁴	30,65%
Exame com lâmpada de fenda; Estesiometria; Gonioscopia; Tonometria de aplanação; Oftalmoscopia; Analisador de Campo Humphrey; Biomicroscopia de fundo de olho. ¹⁹	47%
Medição da AV; Microscopia com lâmpada de fenda; Schitoz tonômetro; Oftalmoscopia direta. ⁶	12,6%

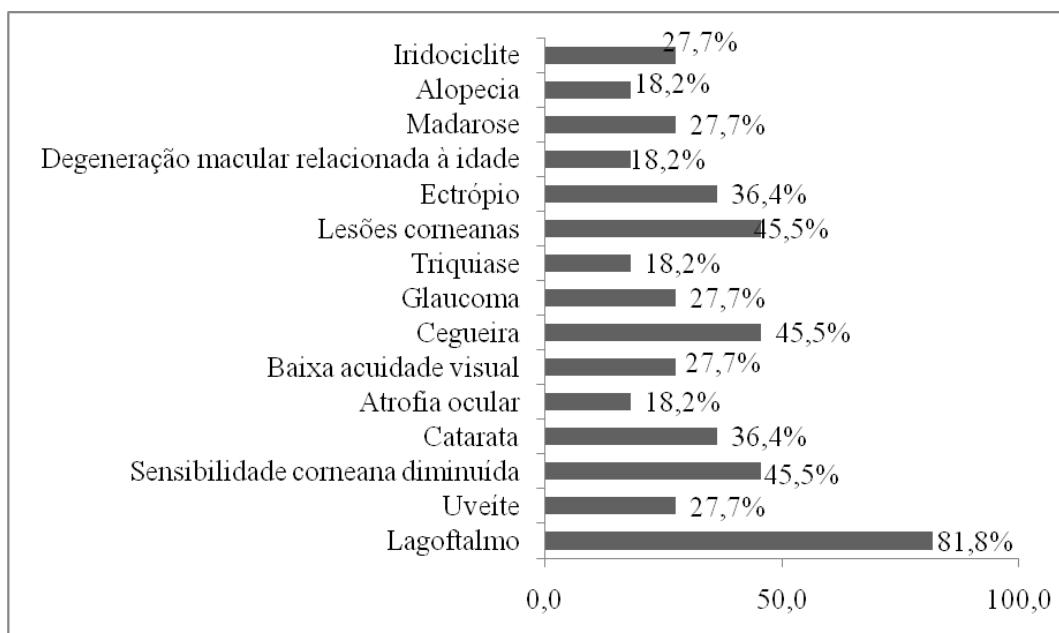
Exame oftalmológico regular a cada seis meses incluindo: exames gerais olho,

medição da AV, tempos de ciclo, sensibilidade corneana, condições inflamatórias, lagoftalmo, exame escleral.²¹ 9,4%

AV - Acuidade visual; BUT - Break-up time

Sobre a prevalência de complicações oculares, observou-se que esta variável esteve entre 9,4 e 99,1%.^{21,24} A Figura 2 apresenta as principais complicações encontradas nos estudos em percentagem.

Figura 2 - Principais complicações oculares encontradas nos estudos selecionados.



Além destas, outras ainda foram identificadas nos estudos como conjuntivite, olho seco midriase, blefarite/meibomianite, reflexo pupilar ausente, baixa sensibilidade ao contraste, ptose ciliar, atrofia iriana, lesões palpebrais, distiquiasse, escavação glaucomatosa, entrópio, hiperemia conjuntival, miose, sinequiasse e esclerite.

DISCUSSÃO

Poucos estudos têm sido feitos de forma completa para a detecção da prevalência de acometimentos visuais em pacientes que têm ou tiveram hanseníase. Alguns estudos têm se direcionado às investigações do envolvimento do Sistema Nervoso Central nessa patologia, no que concernem as agressões neurológicas provocadas pelo *Mycobacterium leprae*, agente causador da doença.

Ulvi et al.²⁶ (2003) utilizaram técnicas de eletrofisiologia através do potencial evocado visual e encontraram padrões anormais de potencial evocado visual reverso em pacientes com hanseníase.

Resultados demonstraram que das áreas endêmicas a que mais apresentou pesquisa foi a Índia^{6,8,19,22,25}, denotando aos demais países endêmicos, como o Brasil, escassez de estudos voltados para esta temática, embora dois dos estudos tenham sido realizados neste país.^{13,24}

Revisões sistemáticas não foram encontradas nas buscas, que de acordo com os critérios deste estudo seriam excluídas. Entretanto, estudos de revisões são importantes, pois podem demonstrar em que contexto se encontra o estado da arte frente à avaliação da doença, tipos de lesões, órgãos e sistemas mais afetados conforme local endêmico, além de demonstrar qual o foco principal das pesquisas nos países endêmicos da Hanseníase. Sobre a idade, é na fase adulta que têm sido caracterizados os sujeitos das pesquisas.^{6,8,11,13,14,18,19,21,22,24,25}

Este achado confirma que a hanseníase pode atingir pessoas de qualquer faixa etária, de ambos os sexos, exceto crianças, quando não estão inseridas em áreas de alta endemicidade.¹

Na maior parte dos estudos, percebeu-se que os casos classificados como multibacilar são em maioria^{11,13,18,19,21,24,25}, população essa que é a disseminadora

do *M. leprae*, caso não esteja em tratamento poliquimioterápico adequado.¹ Por sua vez, alguns estudos que apresentaram amostra em maioria multibacilar também obtiveram índices elevados de prevalência de complicações oculares.^{11,13,18,19,24}

O tratamento concluído foi destacante nos estudos e de certa forma positiva.^{6,8,11,14,19,22,24,25} Nardi et al.¹⁷ (2013) demonstraram que a frequência de deficiências após alta medicamentosa nos portadores de hanseníase é elevada. Tratando de complicações oculares houve elevados índices em alguns estudos.^{8,11,14,19,22,24} Brasil (2002)¹ demonstra que o início da poliquimioterapia (PQT) previne as incapacidades, no entanto, não é o percebido na maior parte das pesquisas abordadas neste estudo.

Para que as complicações oculares se manifestem, a forma clínica da doença, tempo de evolução, tratamento e, principalmente, a atenção do Sistema de Saúde, são fatores que não podem ser desconsiderados.² Portanto, é impossível não questionar-se do porquê de elevados comprometimentos oculares nos pacientes hansênicos.

No que se refere aos métodos utilizados nos estudos, constata-se que estão mais voltados para diagnóstico, acompanhamento e mesmo avaliação oftalmológica clínica. Apenas um estudo utilizou a sensibilidade ao contraste visual⁸, método mais criterioso, que pode avaliar alterações ópticas e neurais no olho e em áreas visuais subcorticiais e corticais. Desta forma, é necessária a aplicação de métodos que detectem as complicações, mas que descrevam as alterações contribuindo com a descoberta da base etiológica da doença.

A prevalência de complicações oculares é alarmante, variando de 9,4% a 99,1%. Em nenhum dos estudos foi detectada ausência de complicações visuais. Em

estudo realizado no Iemen, 97% dos casos de hanseníase apresentaram complicações visuais.²³

As lesões de maior destaque nesta pesquisa foram lagoftalmo^{6,8,11,14,18,19,21,22,24}, sensibilidade corneana diminuída^{11,18,19,21,22,24}, cegueira^{6,11,19,22,25} e demais lesões corneanas.^{6,14,18,22,24} A cegueira na hanseníase tem sido secundária ao lagoftalmo, uveíte, hipoestesia corneal, glaucoma secundário, e catarata.¹⁶ Pode-se afirmar ainda que essas lesões por serem mais prevalentes, confirmam o tropismo do *M. leprae*, pelos nervos periféricos, especificamente facial, trigêmeo, óptico.²

CONCLUSÃO

Deste modo conclui-se que o alto índice de prevalência de complicações visuais é um fator preocupante para a qualidade de vida dos portadores de hanseníase, não apenas em fase de tratamento, mas principalmente após o tratamento.

É importante atentar para os níveis de cegueira detectados nos estudos abordados por esta pesquisa, já que este é um dos acometimentos mais comprometedores para os pacientes hansenianos.

A escassez da pesquisa envolvendo métodos e técnicas mais específicas também é algo a se desejar, pois é através delas que se pode detectar a problemática e propor soluções devidas.

Nesta perspectiva, sugere-se que o rastreamento de complicações oculares desde o diagnóstico de hanseníase nos pacientes seja feito, como deve ser. Uma assistência voltada para a completude do paciente através de exames periódicos da

visão, educação contínua em saúde, certamente proporcionará a minimização dessas complicações, se aplicada adequadamente.

Torna-se necessário ainda oferecer atenção à saúde desses pacientes até mesmo após o tratamento poliquimioterápico ter sido aplicado de maneira correta, através de exames clínicos para avaliação da detenção das complicações neurais que afetam essa população.

A realização contínua de novos estudos é essencial para caracterizar os possíveis mecanismos neurovisuais comprometidos nessa população e que estão relacionados às inúmeras complicações oculares, já que a terapêutica tem sido teoricamente eficaz.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Ministério da Saúde. Guia para o Controle da hanseníase. 3 ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.
2. BRASIL. Ministério da Saúde. Manual de condutas para complicações oculares. 1 ed., 1^a reimpr. Brasília: Ministério da Saúde, 2003.
3. BRASIL. Ministério da Saúde. Vigilância em Saúde: Dengue, Esquistossomose, Hanseníase, Malária, Tracoma e Tuberculose. 2 ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.
4. BRASIL. Ministério da Saúde. Guia de vigilância epidemiológica. 7 ed. Brasília : Ministério da Saúde, 2009.
5. BRASIL. Ministério da Saúde. Datasus: indicadores de morbidade. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibd2011/d09.def>> . Acesso em: 06 mai. 2013.

6. Chukka RK, Sheeladevi S, Pujari S. Visual impairment in patients with leprosy in Adilabad district in the state of Andhra Pradesh, India. Indian J Lepr. 2011; 83:131-7.
7. Cohen JM. Ocular leprosy: a historical approach. Arq Bras Oftalmol. 2009;72(5):728-33.
8. Daniel E, Sundary T, Appavoo R, Chacko S, Ragupathy A, Raju R. Impaired contrast sensitivity among leprosy patients with normal visual acuity. Lepr Rev. 2005; 76:55-64.
9. Daniel E, ffytche TJ, Sundar Rao PSS, Kempen JH, Diener-West M, Courtright P. Incidence of ocular morbidity among multibacillary leprosy patients during a 2 year course of multidrug therapy. Br J Ophthalmol. 2006;90:568-73.
10. Dethlefs R. Prevalence of ocular manifestations of leprosy in Port Moresby, Papua New Guinea. British Journal of Ophthalmology. 1981;65:223-5.
11. Eballe AO, Owono D, Book AU, Bella AL, Mvogo CE, Mba N. Prevalence and etiologies of visual handicaps in leprosy patients in the south of Cameroon. Clin Ophthalmol. 2009;3:195-8.
12. Ebeigbe JA, Kio F. Ocular leprosy in institutionalized nigerian patients. Ghana Medical Journal. 2011; 45(2): 50-3.
13. Frazão KC, Picolo NB, Hanouche RZ, Santos PM dos, Santos RCR dos. Prevalence of dry eye in Hansen's disease patients from a colony hospital in Goiânia, Brazil. Arq Bras Oftalmol. 2005;68(4):457-61.
14. Javvadhi S, Das H, Agrawal S. Pattern and determinants of ocular complications in leprosy patients in eastern Nepal. Nepal J Ophthalmol. junho de 2009;1(1):2-8.

15. Malik ANJ, Morris RW, ffytche TJ. The prevalence of ocular complications in leprosy patients seen in the United Kingdom over a period of 21 years. *Eye*. 2011; 25: 740-5.
16. Malla OK, Brandt F, Anten JG. Ocular findings in leprosy patients in an institution in Nepal (Khokana). *Br J Ophthalmol* 1981;65:226 -30.
17. Nardi SMT, Paschoal VD, Chiaravalloti-Neto F, Zanetta DMT. Leprosy-related disabilities after release from multidrug treatment: prevalence and spatial distribution. *Rev. Saúde Pública [online]*. 2012; 46(6): 969-77.
18. Nepal BP, Shrestha UD. Ocular findings in leprosy patients in nepal in the era of multidrug therapy. *American Journal of Ophthalmology*. 2004;137(5):888-92.
19. Parikh R , Thomas S, Mulyil J, Parikh S, Thomas R. Ocular Manifestation in Treated Multibacillary Hansen's Disease. *Ophthalmology*. 2009;116(11): 2051-7.
20. Rambukkana A. How does *Mycobacterium leprae* target the peripheral nervous system? . *Trends in Microbiology*. 2000;8(1): 23-8.
21. Ravanes JM, Cellona RV, Balagon M, Abalos RM, Walsh GP, Walsh DS. Longitudinal ocular survey of 202 Filipino patients with multi-bacillary (MB) leprosy treated with 2 year WHO-multiple drug therapy. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 2011;42(2):323-30.
22. Reddy SC, Raju BD. Ocular lesions in the inmates of leprosy rehabilitation centre. *Int J Biomed Sci*. 2006;2(3):289-94.
23. Salem RAA. Ocular Complications of Leprosy in Yemen. *SQU Medical Journal*. 2012;12(4): 458-64.
24. Souza FS, Almeida LNF, Costa JP, Rocha PV, Sobrinho EFA. Frequency of ocular changes in patients with Hansen's disease living in a colony hospital. *Arq Bras Oftalmol. junho de 2005*;68(3):369-72.

25. Thompson KJ, Allardice GM, Babu GR, Roberts H, Kerketta W, Kerketta A. Patterns of ocular morbidity and blindness in leprosy--a three centre study in Eastern India. *Lepr Rev.* 2006;77(2):130-40.
26. Ulvi H, Yigiter R, Yoldas T, Erdem I, Müngen B. Study of visual evoked potentials in the assessment of the central optic pathways in leprosy patients. *Neurol Sci.* 2003;24:346-50.

The screenshot shows the homepage of the Revista de Enfermagem UFPE On Line. The header features the logo 'REUOL' with a stylized lamp icon, the title 'Revista de Enfermagem' in large green letters, and 'UFPE On Line' below it. The ISSN '1981-8963' is also displayed. The navigation menu includes links for CAPA, SOBRE, PÁGINA DO USUÁRIO, PESQUISA, ATUAL, EDIÇÕES ANTERIORES, NOTÍCIAS, WEBQUALIS, PLATAFORMA, and USUÁRIO. The USUÁRIO section shows 'Logado como... perla07' with options for 'Perfil' and 'Sair do Sistema'. The main content area shows a table for 'Submissões Ativas' (Active Submissions) with one item listed:

ID	MM-DD ENVIAR	SEC	AUTORES	TÍTULO	SITUAÇÃO
8113	04-22	RS	CARREIRO SOARES, dos Santos	COMPLICAÇÕES OCULARES E PERCEPÇÃO VISUAL EM PACIENTES...	Aguardando designação

Below the table, it says '1 a 1 de 1 Itens' and 'Iniciar Nova Submissão'. A link 'CLIQUE AQUI' is provided for starting a new submission. To the right, there are sections for 'AUTOR' (with 'Submissões' and a list of items), 'IDIOMA' (set to 'Português (Brasil)'), and 'CONTEÚDO DA REVISTA' (with a search bar and dropdown menu).