



Variação da frequência da anisometropia com o percurso escolar

(versão final após defesa)

Maria João Nascimento Batista

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Optometria e Ciências da Visão
(2^o ciclo de estudos)

Orientadora: Prof.^a Doutora Amélia Maria Monteiro Fernandes Nunes

dezembro de 2020

Dedicatória

Dedico esta dissertação à minha avó Celeste, ao meu avô José e à minha avó Rosa.

Agradecimentos

Quero agradecer em primeiro lugar à minha orientadora, Professora Doutora Amélia Nunes, por toda a disponibilidade, partilha de conhecimento, ensinamentos e toda a sua colaboração ao longo de todo este processo. Foi incansável, muito obrigada!

Aos meus pais, Maria de Jesus e Manuel, agradeço todo o amor, compreensão e apoio. Estiveram sempre na minha retaguarda para me proteger e ouvir. Agradeço-lhes, sobretudo à minha mãe, por todos os valores que me inculcaram e por me proporcionarem condições para que tudo isto fosse possível. Muito obrigada também à restante família mais próxima, que sempre me acarinhou e valorizou.

Ao meu namorado e amigo, José, agradeço por todo o amor, paciência, compreensão e altruísmo. Foram meses muito difíceis por toda a conjuntura atual e contei sempre com o teu apoio incondicional. És o melhor do mundo.

Aos meus amigos de infância e do secundário nem sei como agradecer, aplica-se realmente a expressão “Longe, mas sempre perto”. A vocês, que são para a vida, Maria Baltazar, Andreia Santos, Letícia Esteves e Pedro Coelho, o meu muito obrigada por tudo.

Aos amigos que conheci nestes últimos cinco anos agradeço por viverem comigo estes que foram os melhores anos das nossas vidas. Aprendemos, crescemos, apoiámo-nos e divertimo-nos tanto juntos! Vocês, desde os mais recentes aos mais antigos, sabem quem são e não preciso de os nomear, vão ocupar sempre um lugar especial no meu coração.

Um agradecimento especial à Patrícia e à Daniela. A ti Patrícia, por teres sido a companheira de todas as horas neste percurso, por seres a minha irmã de outra mãe, como costumamos dizer. Temos tantas histórias para contar! A ti Daniela, por fazeres jus ao verdadeiro significado de ser madrinha. És das pessoas mais verdadeiras e bondosas que conheço e ensinaste-me tanto. Mesmo estando longe nestes últimos tempos nunca nos afastámos. Obrigada, meus amores.

Resumo

A anisometropia caracteriza-se por ser um distúrbio da visão binocular em que o grau de ametropia é significativamente diferente entre os dois olhos. Apesar de não haver um valor uniformemente definido, uma diferença interocular de 1,00 dioptria ou mais é o limiar utilizado pela maioria dos autores. A prevalência desta condição depende de vários fatores, podendo variar consoante o critério de classificação utilizado, a faixa etária estudada ou até mesmo entre diferentes áreas geográficas.

O presente estudo tem como objetivo estimar a frequência da anisometropia em várias etapas do percurso escolar, desde o ensino pré-escolar até ao 3º ciclo do ensino básico, estudando a sua associação com género, ciclo de estudos e área de residência.

Metodologia: Os dados foram recolhidos no âmbito de rastreios visuais realizados em escolas locais. A amostra final contou com 749 crianças (350 meninas e 399 meninos). Na aquisição dos dados, as medições refrativas foram obtidas com o auto-refratómetro pediátrico portátil (plusoptiX), sem cicloplégico e em condições binoculares. Considerou-se anisometropia uma diferença na refração interocular de pelo menos 1,25 dioptrias.

Resultados: A frequência de anisometropia foi de 5,21% na amostra total, sendo a anisometropia miópica a mais frequente e a anisometropia antimetropica a menos frequente. A anisometropia hipermetrópica e o aniso-astigmatismo apresentam proporções de ocorrência idênticas, na população estudada. Não se encontraram evidências estatísticas para se afirmar que a ocorrência da anisometropia difira entre os géneros ou entre as áreas de residência. Relativamente ao ciclo escolar, encontrou-se uma associação significativa com a anisometropia esférica, observando-se um aumento da frequência da anisometropia com o avanço escolar, sendo a anisometropia miópica a que mais contribuiu para esta variação.

Conclusão: O avanço no percurso escolar leva a que o esforço exigido pelo trabalho ao perto seja cada vez maior, sendo também um fator de risco para o aumento da miopia. Este facto pode estar relacionado com o aumento da anisometropia miópica com o percurso escolar, encontrada neste estudo. A realização de rastreios visuais nesta idade revela-se essencial na deteção precoce e na correção adequada da anisometropia e de outras condições oculares, que possam prejudicar o desenvolvimento e a aprendizagem.

Palavras-chave

Anisometropia;Anisometropia Esférica;Aniso-astigmatismo;Frequência;Idade Escolar.

Abstract

Anisometropia is characterized by being a binocular vision disorder in which the degree of ametropia is significantly different between the two eyes. Although there is no uniformly defined value, an interocular difference of 1.00 diopter or more is the threshold used by most authors. The prevalence of this condition depends on several factors, and may vary depending on the criterion used, the age group studied or even between different geographical areas.

This study aims to estimate the frequency of anisometropia in various stages of the school path, from pre-school to the 3rd cycle of basic education, studying its association with gender, study cycle and area of residence.

Methodology: The data were collected as part of visual screenings carried out in local schools. The final sample included 749 children (350 girls and 399 boys). In the acquisition of the data, the refractive measurements were obtained with the portable pediatric auto-refractometer (plusoptiX), without cycloplegic and in binocular conditions. Anisometropia was considered as a difference in interocular refraction of 1.25 diopters or more.

Results: The frequency of anisometropia was 5.21% in the total sample, with myopic anisometropia being the most frequent and antimetropic anisometropia being the least frequent. Hyperopic anisometropia and aniso-astigmatism present identical proportions in the studied population. No statistical evidence was found to state that the occurrence of anisometropia differs between genders or between areas of residence. Regarding the school cycle, a significant association was found with spherical anisometropia, with an increase in the frequency of anisometropia with school progression, being myopic anisometropia the one that most contributed to this variation.

Conclusions: The school progression leads to the fact that the effort required for near work is increasingly greater, being also a risk factor for the increase of myopia. This fact may be related to the increase in myopic anisometropia with the school progression, found in this study. Visual screening at this age is essential for the early detection and proper correction of anisometropia and other eye conditions, which can impair development and learning.

Keywords

Anisometropia;Spherical Anisometropia;Aniso-astigmatism;Frequency;School Age.

Índice

Dedicatória	iii
Agradecimentos.....	v
Resumo	vii
Palavras-chave.....	viii
Abstract.....	ix
Keywords	x
Lista de Figuras	xv
Lista de Tabelas.....	xvii
Lista de Acrónimos	xix
Capítulo 1 – Introdução	1
1.1. Temática central do trabalho	1
1.2. Objetivo	1
1.3. Estrutura da dissertação.....	1
Capítulo 2 – Revisão bibliográfica	3
2.1. Definição de anisometropia.....	3
2.2. Sistemas de classificação da anisometropia	3
2.2.1. Classificação segundo o tipo de erro refrativo	4
2.2.2. Classificação segundo a magnitude do erro refrativo	4
2.2.3. Classificação segundo a idade de aparecimento e a contribuição dos componentes oculares	4
2.3. Etiologia e fatores de risco	5
2.4. Sintomas e efeitos.....	6
2.4.1. Sintomas.....	6
2.4.2. Efeitos na função visual	7
2.5. Avaliação clínica.....	8
2.6. Prevalência da anisometropia.....	9
2.6.1. Dependência do critério de classificação da anisometropia	10
2.6.2. Influência da etnia e do gênero	10
2.6.3. Influência da idade e do erro refrativo	13
2.6.4. Influência da zona geográfica – rural vs. urbana.....	15
Capítulo 3 – Metodologia	17
3.1. Enquadramento do estudo	17
3.2. Participantes	17
3.3. Materiais e Métodos	18

3.3.1. Frontofocómetro	18
3.3.2. Auto-refratómetro plusoptiX A09	19
3.4. Tratamento de resultados	20
3.4.1. Critérios de análise de dados	20
3.4.2. Tratamento estatístico	24
Capítulo 4 – Resultados.....	25
4.1. Caracterização da amostra.....	25
4.1.1. Características sociodemográficas	25
4.1.2. Características refrativas.....	27
4.2 Anisometropia.....	31
4.2.1 Frequência.....	31
4.2.2 – Caracterização dos anisométropes.....	31
4.2.3 Influência de variáveis sociodemográficas	35
Capítulo 5 – Discussão.....	41
Capítulo 6 – Considerações finais.....	47
6.1. Síntese conclusiva	47
6.2. Utilidade prática	48
6.3. Limitações do estudo e trabalhos futuros	48
Bibliografia	51
Anexos.....	57
Anexo I – Estudos relativos à prevalência da anisometropia.	57
Anexo II - Parecer da Comissão de Ética da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade da Beira Interior.	61
Anexo III – Parecer da Comissão de Ética da Administração Regional de Saúde.	62
Anexo IV – Consentimento informado.....	63
Anexo V – Ficha de registo de dados usada para crianças da pré-escola e do 1º ciclo.	64
Anexo VI – Ficha de registo de dados usada para crianças do 2º e 3º ciclo.....	65
Anexo VII – Resumo proposto e aceite para publicação sob a forma de póster por parte do comité científico de um congresso internacional.....	67

Lista de Figuras

Figura 1 - Frontofocómetro digital Nidek, modelo LM-500.	19
Figura 2 - Auto-refratómetro plusoptiX A09.	20
Figura 3 - Distribuição da amostra segundo o género.....	25
Figura 4 - Distribuição da amostra segundo o ciclo escolar.....	26
Figura 5 - Distribuição da amostra segundo o espaço geográfico de residência.	27
Figura 6 - Distribuição da amostra quanto ao uso prévio de correção ótica.....	27
Figura 7 - Distribuição da amostra quanto ao uso prévio de correção ótica por ciclo escolar.	28
Figura 8 - Distribuição dos erros refrativos na amostra total.....	29
Figura 9 - Frequência das ametropias por ciclo escolar.	30
Figura 10 - Frequência do astigmatismo total por ciclo escolar.	30
Figura 11 - Distribuição dos anisométricos quanto ao uso prévio de correção ótica.....	32
Figura 12 - Distribuição dos anisométricos por ciclo escolar quanto ao uso prévio de correção ótica.	32
Figura 13 - Anisometropia esférica e aniso-astigmatismo na amostra total.....	33
Figura 14 – Proporção dos anisométricos segundo a magnitude do erro refrativo.	33
Figura 15 - Proporção de anisométricos segundo o tipo de erro refrativo.....	34
Figura 16 - Distribuição dos anisométricos segundo o género, tendo em conta a anisometropia total.....	35
Figura 17 - Anisométricos segundo a magnitude, por ciclo escolar.....	37
Figura 18 - Anisométricos segundo o tipo de erro refrativo, por ciclo escolar.	38
Figura 19 - Distribuição dos anisométricos segundo o espaço geográfico, tendo em conta a anisometropia total.....	38

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Estudos de prevalência da anisometropia, tendo em conta o critério de classificação.	10
Tabela 2 - Estudos de prevalência da anisometropia, tendo em conta a influência da etnia.	12
Tabela 3 - Estudos de prevalência da anisometropia, tendo em conta a idade.	14
Tabela 4 - Distribuição proporcional da anisometropia por ciclo de estudos.	31
Tabela 5 - Taxa de anisométropes segundo o género.	35
Tabela 6 - Taxa de anisométropes segundo o ciclo de estudos.	36
Tabela 7 - Taxa de anisométropes segundo a área de residência.....	39
Tabela 8 - Estudos de prevalência da anisometropia.	42

Lista de Acrónimos

A	Eixo
AV	Acuidade Visual
AC	Aniso-astigmatismo
AS	Anisometropia Esférica
AT	Anisometropia Total
ARSC	Administração Regional de Saúde do Centro
C	Cilindro
DIO	Diferença interocular
D	Dioptrias
DC	Dioptria Cilíndrica
DS	Dioptria Esférica
M	Equivalente Esférico
ONSA	Observatório Nacional de Saúde
S	Esfera

Capítulo 1 – Introdução

1.1. Temática central do trabalho

Esta dissertação foi elaborada tendo por base os dados recolhidos em rastreios visuais realizados em escolas públicas da região centro e interior de Portugal, no âmbito do projeto VER+, o qual tem como objetivo valorizar, educar e responsabilizar para a promoção da saúde visual. Este projeto foi desenhado para ser dinamizado em ambiente escolar e é de extrema importância, uma vez que a visão é crucial para o desenvolvimento e para a aprendizagem das crianças e, por isso mesmo, os rastreios visuais são fundamentais para a deteção e correção de erros refrativos ou outros problemas oculares o mais precocemente possível.

O estudo da anisometropia na idade escolar foi o foco deste trabalho, uma vez que se trata de uma condição que pode passar despercebida a professores e encarregados de educação, mas que pode comprometer a visão binocular e influenciar negativamente o quotidiano da criança.

1.2. Objetivo

O objetivo principal deste estudo foi estimar a frequência da anisometropia em várias etapas do percurso escolar, desde o ensino pré-escolar até ao 3º ciclo do ensino básico. Como objetivo secundário, procuraram-se associações entre a anisometropia e vários fatores, tais como: género, ciclo escolar frequentado, espaço geográfico de residência, uso de correção ótica, magnitude e tipo de anisometropia.

1.3. Estrutura da dissertação

Este documento encontra-se dividido em 6 capítulos.

No primeiro e presente capítulo é apresentada a temática central do trabalho e as bases racionais para a sua realização, bem como a estrutura da dissertação e os objetivos deste trabalho.

No capítulo 2 é feita uma revisão da literatura, começando com uma pequena descrição relativamente ao tema central, a anisometropia, sendo de seguida abordados vários parâmetros

relativos a esta condição, tais como, os sistemas de classificação, a etiologia e fatores de risco, os sintomas e efeitos, a avaliação clínica e a prevalência da anisometropia em diversas partes do mundo.

No capítulo 3 é efetuada uma descrição da metodologia utilizada no trabalho prático deste estudo que permitiu alcançar os objetivos pretendidos. Aqui incluiu-se a descrição dos materiais e métodos utilizados, os critérios de análise e classificação, bem como a explicação da forma como os dados foram analisados e tratados.

No capítulo 4 é feita a caracterização dos participantes e são apresentados os resultados obtidos, sendo feita, simultaneamente, a análise estatística. São ainda realizadas análises descritivas em alguns parâmetros de interesse.

No capítulo 5 é apresentada a discussão dos resultados, sendo feita a comparação com o que a literatura tem reportado acerca deste tema, tendo em conta o que seria expectável e justificando eventuais desvios.

No capítulo 6 são apresentadas as conclusões gerais deste estudo e são efetuadas considerações finais sobre o trabalho, apontando-se críticas e sugestões para trabalhos futuros.

No final, encontra-se a bibliografia e todos os anexos referidos ao longo desta dissertação.

Capítulo 2 – Revisão bibliográfica

2.1. Definição de anisometropia

A anisometropia é um distúrbio da visão binocular em que o grau de ametropia é significativamente diferente entre os dois olhos, verificando-se um desenvolvimento assimétrico entre eles, mesmo que, aparentemente, estejam expostos às mesmas condições.(1–8)

Embora não exista um valor uniformemente definido, uma diferença interocular de 1,00 dioptria (D) ou mais, em qualquer meridiano, é aceite como o limiar para a classificação clínica da anisometropia pela maioria dos autores.(2) A maioria dos estudos usa como definição para a anisometropia o valor do equivalente esférico.(3,9–11)

A anisometropia é considerada uma das principais condições refrativas que afeta a binocularidade, estando frequentemente associada ao estrabismo e à ambliopia. É comum encontrarem-se diminuição da estereopsia, diplopia e aniseiconia.(2–5)

A sua prevalência varia ao longo da vida, verificando-se uma diminuição nos primeiros anos de vida, devido à emetropização e ao desenvolvimento da coordenação binocular. No entanto, tem-se observado um aumento na adolescência, coincidindo com o aumento do esforço escolar e, por conseguinte, com o início do desenvolvimento da miopia. (12) No início da vida adulta, entre os 20 e os 40 anos, a prevalência tende a manter-se estável, acabando por se registar um aumento progressivo após o início da presbiopia sendo reportado um aumento mais acentuado nos anos seguintes, principalmente devido à presença de traumatismos, glaucoma, catarata e até mesmo algumas cirurgias oculares.(1,13)

2.2. Sistemas de classificação da anisometropia

A anisometropia pode ser classificada segundo diferentes critérios, tendo em conta o tipo de erro refrativo, a magnitude do erro refrativo, a idade de aparecimento e a contribuição dos componentes oculares. (2,3,14)

2.2.1. Classificação segundo o tipo de erro refrativo

A anisometropia pode ser classificada em isoanisometropia e antimetropia.(3)

- Isoanisometropia:

- Hipermetrópica, se ambos os olhos são hipermetropes ou se um olho é hipermetrope e o outro é emétrepe;

- Miópica, se ambos os olhos são míopes ou se um olho é míope e o outro é emétrepe;

- Antimetropia:

- Antimetrópica se um olho é míope e o outro é hipermetrope.

2.2.2. Classificação segundo a magnitude do erro refrativo

A anisometropia pode também ser classificada segundo a magnitude refrativa, utilizando a diferença dióptrica entre os dois olhos. Pode ser classificada em anisometropia baixa, alta ou muito alta.(3)

- Baixa: diferença interocular inferior a 2,00D, a qual pode ser corrigida com lentes oftálmicas;
- Alta: diferença interocular entre 2,00 e 6,00D, havendo já problemas na binocularidade, sendo mais aconselhável a correção com lentes de contacto;
- Muito alta: superior a 6,00D, que frequentemente é assintomática devido à presença de supressão.

2.2.3. Classificação segundo a idade de aparecimento e a contribuição dos componentes oculares

A anisometropia pode ainda ser classificada segundo a idade de aparecimento, em anisometropia congénita ou anisometropia adquirida. A anisometropia é considerada congénita quando se desenvolve durante o período de gestação ou durante o primeiro ano de vida. A anisometropia adquirida é aquela que se desenvolve ao longo da vida.(2,3,14)

Por fim, a anisometropia pode ser classificada segundo a contribuição dos componentes oculares, em axial ou refrativa.

Caso ambos os olhos tenham o mesmo poder refrativo, mas diferente comprimento axial, a anisometropia designa-se axial. Caso ambos os olhos tenham o mesmo comprimento axial, mas diferente poder refrativo, a anisometropia designa-se refrativa, tendo em conta que o diferente poder refrativo resulta de uma diferença de índice de refração dos meios óticos ou das curvaturas das superfícies oculares.(3,15)

2.3. Etiologia e fatores de risco

Poucos estudos longitudinais estão disponíveis para investigar a questão da relação de causa e efeito entre os erros refrativos e a anisometropia, sobretudo no que diz respeito à miopia e à anisometropia miópica.(16) A alta anisometropia miópica progride rapidamente nos primeiros anos de vida, antes de se tornar estável. Embora as crianças mais velhas possam apresentar refração anisométrica míope, provavelmente, essa diferença já se encontra presente antes dos 4 anos de idade, ou seja, as alterações na refração entre os dois olhos nos anos seguintes são pouco significativas.(17) Observa-se então uma relação óbvia entre a miopia e a anisometropia, pois as crianças com maior progressão miópica, são mais propensas a apresentar uma maior variação na magnitude da anisometropia, além de apresentarem mais frequentemente esta condição.(16,18)

No que diz respeito à idade de aparecimento e, como referido anteriormente, a anisometropia pode ser congénita ou adquirida. A anisometropia congénita tem como principais causas a hereditariedade, problemas no período de gestação ou no parto, glaucoma congénito, catarata congénita, ou condições que impeçam a estimulação visual, tais como, ptose, edema dos tecidos peri-orbitários e trauma ocular.(3,19) Já a anisometropia adquirida pode ser uma consequência de lesões que deformam o globo ocular, incluindo traumatismos, afaquia, cirurgia refrativa, ou também devido a estimulações desiguais entre os olhos.(3)

Quanto à etiologia da anisometropia tendo em conta a contribuição das estruturas oculares, não só diferenças interoculares no comprimento axial, devidas sobretudo à profundidade da câmara vítrea, como também potência da córnea, profundidade da câmara anterior, espessura do cristalino e potência do cristalino podem contribuir para a anisometropia.(11,12,15) A maioria dos estudos conclui que a gravidade da anisometropia não se correlaciona com as diferenças interoculares nos valores da câmara anterior do globo ocular, mas sim com as diferenças interoculares na profundidade da câmara vítrea. Posto isto, quanto maiores as diferenças interoculares na profundidade da câmara vítrea, maior a gravidade da anisometropia.(20)

Faixa etária, etnia, história parental de estrabismo ou ambliopia, idade materna (no nascimento da criança) ≥ 35 anos, história de amamentação, exposição pré-natal ao álcool ou ao tabaco, idade gestacional (semanas), peso ao nascer (kg), relato parental de um diagnóstico de síndrome de

Down ou paralisia cerebral e estrabismo, história familiar de doenças oculares e história médica da criança são parâmetros já investigados como potenciais fatores de risco para o desenvolvimento de anisometropia. Contudo, apenas o estrabismo está associado a todas as formas de anisometropia e a história familiar de ambliopia é um fator de risco para a anisometropia hipermetrópica. O Síndrome de Down é indicado como um fator de risco só para a anisometropia cilíndrica.(9) Noutro estudo, concluiu-se que as crianças caucasianas tiveram uma quantidade ligeiramente maior de anisometropia esférica em comparação às crianças afro-americanas e hispânicas, o que indica que a etnia pode ser um fator preponderante.(16)

Relativamente ao impacto dos atuais estilos de vida, pode ser constatado que o estilo de vida é um fator prontamente modificável e tem sido documentado para ser associado à miopia infantil, devido, principalmente, ao aumento das exigências de trabalho ao perto, sobretudo com a entrada na fase escolar.(6,21) Assim sendo, a anisometropia miópica aumenta com parâmetros sistémicos como idade, nível de escolaridade dos pais e estilo de vida das crianças, por exemplo, mais tempo gasto em leitura ou escrita em ambiente fechado. Em contraste, anisometropia hipermetrópica e anisometropia cilíndrica não foram relacionadas com parâmetros relativos ao estilo de vida.(21)

2.4. Sintomas e efeitos

2.4.1. Sintomas

Os sintomas relatados pelos pacientes com anisometropia podem variar, podendo mesmo estes não apresentar sintomas, devido a uma adaptação do sistema visual, pois muitas das vezes a anisometropia é de baixa magnitude ou o olho com melhor AV acaba por compensar o olho contralateral.(3)

As queixas apresentadas antes do tratamento da anisometropia podem ser: visão turva unilateral, dificuldade de perceção de profundidade e dificuldades na fusão da imagem. Embora sejam menos frequentes também podem surgir queixas de astenopia.(3,22)

Apesar de haver queixas antes do tratamento da anisometropia, são mais frequentes os relatos de sintomas associados à correção da mesma. A compensação desta anomalia pode levar à perceção de diferentes imagens retinianas, condição designada por aniseiconia. Pode também haver uma diminuição da esteriopsia, ou seja, erros na localização espacial e na visão em relevo. Disparidades nos movimentos oculares (efeitos prismáticos/ anisoforias) e alterações na visão binocular, tais como supressão central, ambliopia funcional e estrabismo anisométrico, podem também ser características da anisometropia quando compensada.(3,21–23)

2.4.2. Efeitos na função visual

Uma experiência visual anormal pode perturbar o alinhamento interocular resultando em estrabismo, interferindo com o desenvolvimento sensorial produzindo ambliopia, e alterando o curso da emetropização, levando a ametropias em um ou ambos os olhos. É por isto importante compreender a natureza de qualquer relação de causa e efeito entre estrabismo, anisometropia e ambliopia. No entanto, essas relações são difíceis de avaliar em crianças porque a cronologia relativa dessas condições nem sempre é óbvia. Isto é especialmente verdadeiro em pacientes com anisometropia e ambliopia porque estas condições são frequentemente detetadas pela primeira vez muito depois do desenvolvimento da anisometropia ou da ambliopia.(24)

Relativamente à ambliopia, há alguma controvérsia sobre se a anisometropia precede a ambliopia, no entanto a anisometropia é reconhecida como um fator de risco significativo para o desenvolvimento de ambliopia.(8,25–27) Quantidades maiores de anisometropia estão associadas a maiores percentagens de ambliopia unilateral e maiores diferenças de acuidade visual interocular.(27)

Verifica-se também que a acuidade visual (AV) diminui drasticamente com o grau de anisometropia, enquanto a sensibilidade ao contraste, medida pelo teste de Pelli-Robson, é muito mais tolerante ao desequilíbrio refrativo. O aumento do erro refrativo bilateral, designado por isoametropia, quase não afeta a sensibilidade ao contraste. A acuidade visual também decresce um pouco mais rápido na anisometropia hipermetrópica do que na miópica.(28)

A esteriopsia, que é a percepção de profundidade com base na disparidade binocular, também pode ser afetada pela anisometropia. Esta necessita de uma boa AV binocular para o seu correto desenvolvimento. Uma maior anisometropia está associada a uma pior esteriopsia, porém em alguns estudos é referido que o nível de esteriopsia é clinicamente próximo do normal em pacientes anisométricos, sem ambliopia, que usam óculos para compensar a anisometropia. Embora o mecanismo preciso seja incerto, alguns autores sugerem que a supressão foveal no olho pior é a causa da diminuição da estereopsia.(29) Muitas crianças com ambliopia anisométrica apresentam estereopsia pior do que as crianças não ambliópicas, sugerindo que a correção precoce da anisometropia com a melhor correção refrativa é importante para prevenir o desenvolvimento de ambliopia em crianças.(8,27) Anisométricos miópicos têm melhor estereopsia que os anisométricos hipermetrópicos e os anisométricos estrábicos têm má estereopsia.(28)

A aniseiconia está associada à anisometropia, pois tanto a anisometropia quanto a correção ótica da anisometropia podem causar aniseiconia. Na anisometropia, a aniseiconia pode ser de dois tipos: aniseiconia global, afetando todo o campo visual de igual forma em todos os meridianos, ou aniseiconia meridional, afetando o tamanho da imagem percebida em apenas um meridiano

comparado ao meridiano correspondente no outro olho. Os meridianos afetados podem ser verticais, horizontais ou oblíquos. Ainda no contexto da anisometropia, a aniseiconia pode resultar de diferenças anatômicas no comprimento axial, diferenças no espaçamento dos fotorreceptores entre os olhos ou adaptações corticais, e também pode ser induzida oticamente por correções de óculos ou lentes de contacto. A aniseiconia percebida pelo paciente é o produto de todos esses fatores. A aniseiconia induzida oticamente na realidade contém dois componentes: estático e dinâmico. A aniseiconia estática refere-se às diferenças no tamanho da imagem percebida quando os olhos estão parados e observando através dos centros óticos das lentes corretivas. A aniseiconia dinâmica refere-se aos efeitos prismáticos induzidos pelas lentes dos óculos quando os olhos olham fora dos centros óticos. Isso pode produzir anisoforia, onde o desvio ocular muda com a direção do olhar. É importante salientar que os pacientes com ambliopia anisométrica podem não ser capazes de perceber diferenças binoculares no tamanho da imagem devido à supressão central, levando a dificuldades na obtenção de medidas precisas da aniseiconia.(30)

A anisometropia também aumenta o risco relativo para o desenvolvimento de endotropia em indivíduos hipermetrópicos, especialmente em níveis mais baixos de hipermetropia. A probabilidade de uma endotropia acomodativa não responder totalmente à correção ótica da anisometropia também se encontra aumentada.(31)

2.5. Avaliação clínica

Para que se chegue ao diagnóstico de anisometropia é essencial a medição do erro refrativo, uma vez que esta é uma condição que está diretamente relacionada com as diferenças refrativas entre os dois olhos e, portanto, uma medição correta da refração ocular é crucial para uma correta avaliação.

Durante a avaliação clínica deve ser realizada a medição da AV, quer de longe quer de perto; a medição do erro refrativo, podendo esta medida ser obtida com o auxílio de cicloplegia ou não, sendo que alguns estudos apenas utilizam auto-refratómetro, enquanto outros recorrem também à retinoscopia; testes de motilidade ocular, tais como: cover test, movimentos oculares, esteriopsia e fixação, para auxiliar no diagnóstico de estrabismo; biomicroscopia; biometria e queratometria.(6,9–11,13,18,21,22,32–59)

De salientar que a retinoscopia cicloplégica é a ideal para que se meça o erro refrativo sem flutuações acomodativas, constituindo assim uma medida clínica muito importante e, por isso, é recomendada sobretudo em casos de anisometropia hipermetrópica. No entanto, a hipermetropia cicloplégica tende a ser demasiada para o trabalho quotidiano da criança, registando-se muitas

das vezes uma intolerância à correção deste erro refrativo na totalidade, portanto é necessário, após a cicloplegia, medidas adicionais para conhecer a capacidade de acomodar que a criança apresenta.(60)

O recurso ao auto-refratômetro, como medida da refração ocular é vantajoso, pois trata-se de um instrumento que não necessita de grande cooperação por parte da criança e que deteta e quantifica o erro refrativo de forma rápida.(61) No entanto, pode apresentar a desvantagem de haver um controle reduzido da acomodação, podendo levar a uma variabilidade significativa nos resultados. Para resolver este problema, que passa por atenuar a ação da acomodação, têm sido desenvolvidos aparelhos para serem feitas medições à distância, porém cada caso é um caso e nem sempre se observa a eficácia esperada.(62)

De uma forma geral, tendo por base a literatura científica, as conclusões diferem ligeiramente quando são comparados diferentes auto-refratômetros, no entanto o plusoptiX acaba, na maioria das vezes, por ser indicado como uma boa opção para programas de rastreios visuais.(63) Este aparelho tem características que o diferenciam de outros auto-refratômetros, as quais serão descritas mais à frente neste trabalho.

2.6. Prevalência da anisometropia

A literatura revela alguma variabilidade quanto às taxas de prevalência obtidas em estudos realizados pelas mais diversas partes do mundo. A comparação entre estes estudos torna-se difícil, devido à falta de uniformidade metodológica. A variabilidade observada entre diversos estudos de prevalência pode ser devida a diferentes definições de anisometropia, uso de diferentes técnicas de medição refrativa, as quais podem ou não incluir o uso de cicloplegia, inclusão de sujeitos de diferentes faixas etárias e etnias. No entanto, a principal justificação é mesmo a diferença nos critérios de classificação da anisometropia de autor para autor, sendo recomendado pela *American Association of Pediatric Ophthalmology and Strabismus* o ponto de corte de pelo menos 1,00 dioptria, em qualquer meridiano, na diferença interocular, para se considerar a anisometropia clinicamente significativa. (3,40)

2.6.1. Dependência do critério de classificação da anisometropia

A prevalência de uma condição, neste caso da anisometropia, depende do critério usado para diagnosticá-la. Na maioria dos estudos publicados, a anisometropia é definida como uma diferença interocular na refração equivalente esférica (M), superior ou igual a 1,00D (6,21,37,39,47), no entanto outros usam o limite de $\geq 0,50D$ (46), ou $\geq 1,50D$ (46), ou $\geq 2,00D$ (13,32,46,57-59). Existem também autores que definem a anisometropia como uma diferença na potência refrativa da esfera ou do cilindro $\geq 1,00D$ (22,34,53) ou $\geq 1,50D$ (52). Existem ainda outros estudos que classificam a anisometropia com base na notação vetorial (M, Jo, J45) (64).

As estimativas da prevalência podem ser altas quando o critério de diagnóstico é baixo, porém rapidamente descem quando o critério de diagnóstico é aumentado. Por exemplo, no estudo de Tong e seus colaboradores, em crianças com idades entre os 7 e os 9 anos, encontraram uma prevalência de 14,5%, 3,79%, 1,57% e 1,01% da anisometropia de equivalente esférico $\geq 0,50D$, $\geq 1,00D$, $\geq 1,50D$ e $\geq 2,00D$, respectivamente.(46) Também no estudo de Ohlsson e sua equipa de investigação verificou-se um padrão idêntico, em crianças com 12 e 13 anos de idade, foi relatada uma prevalência de anisometropia de 15%, 5,3% e 1,8% para uma anisometropia $\geq 1,00D$, $\geq 1,50D$ e $\geq 2,00D$, respectivamente.(53)(22,34,53)(22,36,55)(22,36,55) A Tabela 1 resume os principais dados destes dois estudos.

Tabela 1 - Estudos de prevalência da anisometropia, tendo em conta o critério de classificação.

Autor/ano	Zona geográfica	Tamanho da amostra	Idade (anos)	Critério (DIO M)	Teste refrativo	Taxa de frequência
Tong L., et al./ 2004 (46)	Singapura	1979 crianças	7 a 9	$\geq 0,50 D$;	Auto-refração cicloplégica.	$\geq 0,50 D$ (14,5%);
				$\geq 1,00 D$;		$\geq 1,00 D$ (3,79%);
				$\geq 1,50 D$;		$\geq 1,50 D$ (1,57%);
				$\geq 2,00 D$.		$\geq 2,00 D$ (1,01%).
Ohlsson J., et al./ 2003 (53)	Monterrey, México	1035 crianças	12 e 13	Diferença na esfera ou no cilindro	Retinoscopia cicloplégica.	$\geq 1,00 D$: 15%;
						$\geq 1,50 D$: 5,3%;
						$\geq 2,0 D$: 1,8%.

2.6.2. Influência da etnia e do género

A prevalência da anisometropia foi estimada em alguns estudos, tendo em conta as diferenças que podem existir entre etnias.(9,23,36,59,65) Na Tabela 2 estão listados alguns destes estudos.

Numa população compreendida entre 6 e 72 meses de idade, foi encontrada uma prevalência, de 4,3% em crianças hispânicas e de 4,2% em crianças afro-americanas, quando o critério adotado

era diferença $\geq 1,00D$ na refração M. Quando consideraram também uma diferença $\geq 1,00D$ no cilindro, a prevalência foi de 5,6% em crianças hispânicas e 4,5% em crianças afro-americanas.(9) Noutro trabalho, numa população da mesma faixa etária em Singapura, foi descrita uma prevalência de 0,6%, utilizando o critério $\geq 2,00D$ de diferença na refração M.(32)

Noutro estudo semelhante foi relatada uma prevalência geral de 4,3% e 5% em crianças afro-americanas e brancas, respetivamente, para uma diferença interocular superior ou igual a 1,00D. Neste mesmo estudo, para o critério de uma diferença interocular $\geq 2,00D$ na refração M, a prevalência em crianças afro-americanas foi de 1% e 1,5% nas crianças brancas. Para uma anisometropia de diferença $\geq 3,00D$ na refração M, a prevalência em crianças brancas foi de 0,7% em comparação com apenas 0,2% nas crianças afro-americanas.(59) Isto sugere que quantidades maiores de anisometropia podem ser mais prevalentes na raça branca.

Outros autores, numa amostra em idade pré-escolar (6 a 72 meses), obtiveram uma prevalência de anisometropia esférica e aniso-astigmatismo $\geq 1,00D$ de 3,2%, 1,9% em crianças europeias caucasianas; 1,7%, 5,2% em crianças leste-asiáticas; 2,5% e 3,6% em crianças sul-asiáticas e 2,2%, 3,3% em crianças do médio oriente, respetivamente.(65) Neste caso é possível constatar que as diferenças inter-étnicas na prevalência da anisometropia são mais significativas para o aniso-astigmatismo.

Ying e a sua equipa de trabalho concluíram que as crianças hispânicas apresentam uma prevalência de anisometropia significativamente maior do que as crianças asiáticas (7,13% vs. 2,65%). Nas restantes etnias estudadas, obtiveram uma prevalência de 4,34% em crianças afro-americanas, 3,25% em índio-americanas e 5,48% em brancas não hispânicas.(36)

No geral existem evidências limitadas de que as diferenças raciais ou étnicas exerçam influência na prevalência da anisometropia.(23,46) Isso é apoiado por vários estudos, alguns deles referidos anteriormente e resumidos na Tabela 2, que incluíram a etnia como um dos fatores nas análises estatísticas dos resultados. Estes concluíram que apesar de, por vezes, serem encontradas diferenças entre as prevalências, estas não são estatisticamente significativas.

No que diz respeito ao género, ocasionalmente, foram relatadas diferenças entre os sexos, encontrando-se resultados contraditórios. Num estudo é relatado que a prevalência encontrada foi mais alta nos homens (13) e noutro é referido que as taxas de prevalência são mais altas em mulheres.(57) No entanto, para muitos outros autores, o sexo parece não ser um fator significativo na prevalência da anisometropia.(9,11,23,32,37,46,65)

Tabela 2 - Estudos de prevalência da anisometropia, tendo em conta a influência da etnia.

Autor/ano	Zona geográfica	Tamanho da amostra	Idade (anos)	Critério (DIO M)	Teste refrativo	Taxa de frequência
Giordano L., et al./ 2009 (59)	Baltimore, Maryland (EUA)	2298 (1268 afro-americanos e 1030 brancos)	6 a 71 meses	$\geq 2,00$ D ou $\geq 3,00$ D	Auto-refração cicloplégica em 1805; Retinoscopia cicloplégica em 480.	$\geq 2,00$ D: Afro-americanos (1%); Brancos (1,5%). $\geq 3,00$ D: Afro-americanos (0,2%); Brancos (0,7%).
Afsari S., et al./ 2013 (65)	Sydney, Austrália	2090	6 a 72 meses	ou cilindro $\geq 1,00$ D	Retinoscopia cicloplégica; Auto-refração.	M $\geq 1,00$ D: Europeus caucasianos (3,2%); Leste asiático (1,7%); Sul asiáticos (2,5%); Médio oriente (2,2%). Cilindro $\geq 1,00$ D: Europeus caucasianos (1,9%); Leste asiático (5,2%); Sul asiáticos (3,6%); Médio oriente (3,3%).
Borchert M., et al./ 2010 (9)	Inglewood, Califórnia	3030 crianças hispânicas e 2994 afro-americanas	6 a 72 meses	ou cilindro $\geq 1,00$ D	Auto-refração após cicloplegia e retinoscopia cicloplégica.	M $\geq 1,00$ D: 4,3% hispânicos e 4,2% afro-americanos. Cilindro $\geq 1,00$ D: 5,6% hispânicos e 4,5% afro-americanos.
Ying G.S., et al./ 2014 (36)	E.U.A.	4040 de diferentes etnias	3 a 5 anos	$> 1,00$ D na hipermetropia; $> 3,00$ D na miopia; $> 1,50$ D no astigmatismo.	Retinoscopia cicloplégica.	Afro-americano (4,34%); índio-americano (3,25%); asiáticos (2,65%); hispânicos (7,13%); brancos não hispânicos (5,48%).
Huynh SC., et al./ 2006 (23)	Sydney, Austrália	1724 crianças	6 anos	ou cilindro $\geq 1,00$ D	Auto-refração cicloplégica	M $\geq 1,00$ D: Branco europeu (1,6%) e Leste asiático (2,4%). Cilindro $\geq 1,00$ D: Branco europeu (0,8%) e Leste asiático (2%).

2.6.3. Influência da idade e do erro refrativo

A prevalência da anisometropia varia ao longo da vida, por isso os estudos que abrangem uma ampla faixa etária podem mascarar grandes diferenças na prevalência desta condição. Assim, tem sido descrito que a prevalência da anisometropia ao longo da vida útil, segue um padrão em forma de U, ou seja, a taxa de anisometropia é alta nas primeiras semanas de vida, mas acaba por diminuir com o desenvolvimento infantil, voltando a aumentar na adolescência, coincidindo com o aumento do esforço escolar e, por conseguinte, com o aumento da miopia. No início da vida adulta, entre os 20 e os 40 anos, a prevalência mantém-se estável, acabando por se registar um aumento progressivo após o início da presbiopia e havendo um aumento mais acentuado nos anos seguintes.(12)

Apesar de muitos estudos já terem sido realizados, ainda não é claro se realmente a idade é um fator determinante na prevalência da anisometropia. Enquanto uns estudos afirmam que a prevalência da anisometropia varia com a idade,(6,10,13,21,37) outros referem que a variação não é devido à idade.(11,23) Alguns dos estudos que mostram uma prevalência crescente com a idade foram realizados em populações com alta prevalência de miopia, cuja prevalência também é conhecida por aumentar com a idade, na faixa etária estudada. Por outro lado, outros estudos longitudinais mostram que a prevalência da anisometropia aumenta após as crianças entrarem na idade escolar.(17,43,46) Alguns autores verificaram que a prevalência da anisometropia era maior nos míopes do que nos hipermétropes,(23) no entanto, outros observaram uma prevalência maior nos hipermétropes.(10)

Na Tabela 3 estão listados os resultados de alguns estudos que tiveram em conta a variação da prevalência da anisometropia com a idade, tendo sido, na maioria deles, fragmentada a faixa etária global analisada, para uma melhor análise.

Assim, torna-se óbvia a associação da anisometropia com o aumento da ametropia e, apesar de a sua prevalência ser maior numa idade mais avançada, é imprescindível o rastreio na faixa etária mais jovem, para evitar o aparecimento de ambliopia.

Tabela 3 - Estudos de prevalência da anisometropia, tendo em conta a idade.

Autor/ano	Zona geográfica	Tamanho da amostra	Idade (anos)	Critério (DIO M)	Teste refrativo	Taxa de frequência
Deng L., et al./ 2012 (10)	E.U.A.	6 meses: 1120; 5 anos: 395; 12 a 15 anos: 312	6 meses aos 15 anos	$\geq 1,00$ D	Retinoscopia não cicloplégica	6 meses (1,96%) 5 anos (1,27%) 12 a 15 anos (5,77%)
Ostadi Moghaddam H., et al./ 2012 (13)	Mashhad, Irão	126 (<5 anos) + 639 (6-15) + 503 (16-25) = 1268 (excluindo as pessoas a partir dos 25 anos)	1 a 90 anos (cingir à faixa etária mais jovem)	$\geq 1,00$ D ou $\geq 2,00$ D	Auto-refração, refração objetiva e subjetiva. Para os que tinham menos de 15 anos: refração cicloplégica.	$\geq 1,00$ D: < 5 anos (1,5%); 6 a 15 anos (2,7%); 16 a 25 anos (3,9%). $\geq 2,00$ D: < 5 anos (0%); 6 a 15 anos (0,9%); 16 a 25 anos (0,7%)
Alrahili NHR., et al./ 2017 (37)	Medina, Arábia Saudita	1893	3 a 10 anos	$\geq 1,00$ D	Auto-refração	3 a <6 anos: 5,7%; 6 a <8 anos: 9,7%; 8 a 10 anos: 8,2%; Global: 7,4%.
Yamashita T., et al/ 1999 (43)	Japão (área rural)	350	6 a 11 anos	$\geq 1,00$ D	Auto-refração e refração cicloplégica	Anisometropia $\geq 1,00$ DS: 6 a 8 anos (1,43%); 9 anos (2,3%); 10 anos (1,71%); 11 anos (3,14%). Anisometropia DC $\geq 1,00$ D: 6 anos (2,6%); 7 anos (2,3%); 8 anos (2%); 9 anos (3,4%); 10 anos (3,7%); 11 anos (4,3%).
O'Donoghue L., et al./ 2013 (22)	Irlanda do Norte (crianças de áreas urbanas / rurais)	389 crianças com idades 6/7; 661 crianças com idades 12/13	6 e 7 anos, 12 e 13 anos	AS (≥ 1 DS); AC (≥ 1 DC)	Auto-refração cicloplégica	Anisometropia esférica ≥ 1 DS: 6-7 anos de idade (8,5%); 12-13 anos de idade (9,4%). Aniso-astigmatismo ≥ 1 DC: 6 e os 7 anos de idade (7,7%); 12 a 13 anos (5,6%).
Quek T.P.L., et al./ 2004 (57)	Singapura	946 adolescentes	15 a 19 anos	$\geq 1,00$ D ou $\geq 2,00$ D	Auto-refração não cicloplégica	Anisometropia total: $\geq 1,00$ D (11,2%); $\geq 2,00$ D (2,7%). Anisometropia $\geq 1,00$ D: 14 anos (10,3%); 15 anos ou mais (12,1%). Anisometropia $\geq 2,00$ D: 14 anos (2,8%); 15 anos (2,6%).

2.6.4. Influência da zona geográfica – rural vs. urbana

A influência de residir em área rural ou em área urbana também tem sido objeto de pesquisa, uma vez que, consoante a zona geográfica, pode haver diferenças no desenvolvimento de erros refrativos. Existem estudos que fazem esta análise para o desenvolvimento da miopia, tendo por base os hábitos e estilos de vida numa área mais industrializada do que a outra. Geralmente, nas áreas urbanas a prevalência de miopia é maior, pois são longos os períodos de trabalho ao perto e curtos os períodos de atividades ao ar livre.(66,67)

No que concerne à anisometropia também foi feita esta exploração da influência da zona geográfica. Cita-se um estudo onde foram incluídas crianças da cidade de Xiamen e do interior de Xiamen (sul da China) e crianças de Singapura, com 6 e 7 anos de idade. A prevalência de anisometropia foi de 1,5%, 4,8% e 3,4%, para a cidade de Xiamen, a zona rural de Xiamen e Singapura, respetivamente.(42)

No anexo 1 estão listados todos os estudos analisados relativamente à prevalência da anisometropia.

Capítulo 3 – Metodologia

3.1. Enquadramento do estudo

A amostra foi selecionada a partir de rastreios no âmbito do Projeto VER+, o qual foi desenhado para ser dinamizado em ambiente escolar, com o objetivo de Valorizar, Educar e Responsabilizar para a promoção da saúde visual. Este resulta de uma parceria entre a Universidade da Beira Interior e o Agrupamento de Centros de Saúde da Cova da Beira, tendo sido aprovado pela Comissão de Ética da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade da Beira Interior (Anexo 2) e pela Comissão de Ética da Administração Regional de Saúde do Centro (ARSC) (Anexo 3).

Foram rastreadas todas as crianças que apresentaram o consentimento informado, livre e esclarecido, segundo as normas da declaração de Helsínquia (Anexo 4), devidamente assinado pelo seu encarregado de educação, autorizando a participação do seu educando, na referida atividade. Foram obtidas informações a partir de um questionário parental sobre características sociodemográficas das crianças, para permitir uma melhor caracterização da amostra.

Todos os dados foram recolhidos em salas de aula, cedidas por cada um dos estabelecimentos de ensino, com dimensões e condições de iluminação adequados às necessidades do rastreio. Cada sala foi previamente preparada de maneira a respeitar as distâncias requeridas por cada teste, bem como as adaptações relativas ao nível de iluminação necessária para cada tipo de teste clínico realizado.

3.2. Participantes

As crianças e adolescentes avaliados frequentavam escolas locais, abrangendo o ensino pré-escolar e o ensino básico, incluindo o 1º, o 2º e o 3º ciclo.

Foram autorizados e rastreados 751 estudantes, com idades compreendidas entre 3 e 17 anos. Esta amostra incluiu 103 crianças do ensino pré-escolar, 231 do 1º ciclo, 183 do 2º ciclo e 234 adolescentes do 3º ciclo do ensino básico.

Estabeleceram-se critérios de seleção, mais concretamente de exclusão, de modo a selecionar apenas aqueles que cumprissem os requisitos necessários para serem incluídos neste estudo.

Foram excluídos os dados dos alunos onde não foi possível obter nenhuma das medições do auto-refratômetro e que não apresentassem uma refração habitual, mensurável pelo frontofocômetro. Também a presença de patologia ocular externa suscetível de alterar a refração foi um critério de exclusão aplicado neste estudo. A limitação na medição do erro refrativo com o auto-refratômetro pode ser devida à presença de ametropias de valores superiores aos limites de medição do plusoptiX, ou à presença de pupilas com dimensão desadequada à capacidade de medida do aparelho, ou pela falta de cooperação por parte da criança ou ainda pela presença de qualquer tipo de opacidades, ptoses e estrabismos.

Depois de aplicados os critérios de exclusão, foram excluídas 2 crianças, ambas do 2º ciclo, por não ter sido possível obter nenhuma das três medições do auto-refratômetro e por não serem portadoras de óculos. Deste modo a dimensão da amostra neste estudo foi de 749 crianças e adolescentes.

3.3. Materiais e Métodos

A exploração do erro refrativo foi efetuada mediante a utilização do frontofocômetro digital Nidek, no caso de a criança usar óculos, para medir a graduação das lentes dos óculos, e do auto-refratômetro plusoptiX AO9, para a medição objetiva do erro refrativo.

3.3.1. Frontofocômetro

Descrição das características do aparelho:

O frontofocômetro é um dispositivo que é utilizado para medir a potência das lentes dos óculos. No caso dos digitais a medição é efetuada de uma forma precisa e rápida.

Medição:

A todas as crianças que se apresentaram no rastreio com óculos, foi medida a sua correção ótica através do frontofocômetro digital Nidek, modelo LM-500, o qual pode ser observado na Figura 1. Estes valores foram anotados na ficha de registo de dados da respetiva faixa etária (Anexo 5, Anexo 6).



Figura 1 - Frontofocómetro digital Nidek, modelo LM-500. (68)

3.3.2. Auto-refratómetro plusoptiX A09

Descrição das características do aparelho:

O plusoptiX A09, representado na Figura 2, trata-se de um auto-refratómetro pediátrico, dispositivo de medição eletrónica do estado refrativo do olho. Encontra-se conectado a um monitor e teclado com rato. Este fornece vários dados, tais como: a refração ocular, o diâmetro pupilar, a distância inter-pupilar e, caso haja algum desvio dos olhos, a assimetria dos reflexos corneanos. Estas medições são obtidas objetivamente e de forma binocular, a um metro de distância da criança, havendo uma estimulação mínima da acomodação. Simultaneamente, o aparelho produz sons e flashes de luz para atrair a atenção da criança. Segundo o manual que acompanha o aparelho, este consegue efetuar medidas em pupilas com pelo menos 4 milímetros de diâmetro e no máximo com 8 milímetros, encontrando-se as leituras refrativas num intervalo de medição entre as -7.00D e as +5.00D.(69)

Existem situações em que o plusoptiX não é o mais indicado por não conseguir efetuar as medições, exemplos disso são os erros refrativos muito próximos ou que ultrapassam os limites do intervalo de refração que o aparelho é capaz de medir, casos de nistagmo constante, estrabismo, opacidades ou pupilas demasiado pequenas.(63)

Apresenta a vantagem de não ser necessário o uso de agentes cicloplégicos,(70) sendo referido em alguns estudos que o valor refrativo obtido é muito similar ao obtido por refração cicloplégica.(71–74) Também consegue controlar melhor a acomodação do que a retinoscopia não cicloplégica que é normalmente usada, uma vez que comparando os valores de um e de outro, chegou-se à conclusão de que o plusoptiX apresenta valores mais hipertrópicos.(74) Na literatura é também referenciado como um equipamento adequado para avaliar crianças e pacientes com deficiência intelectual.(73)

Assim, o uso do plusoptiX representa um método fácil e rápido para detetar erros refrativos e anisotropias, que em muitos casos podem estar na origem da ambliopia.(72) Ou seja, este

aparelho apresenta alta precisão e alta sensibilidade na detecção de fatores de risco ambliogénicos.(73)



Figura 2 - Auto-refratômetro plusoptiX A09. (69)

Medição:

Pediu-se à criança que se sentasse, confortavelmente numa cadeira, a 1 metro do aparelho, em ambiente com iluminação atenuada, e que olhasse para o nariz do boneco que se encontra no instrumento. No caso das crianças que usavam óculos, foi-lhes pedido que os retirassem. De seguida, efetuaram-se três medidas, em condições binoculares. Os resultados das três medições, foram anotados na ficha de registo de dados (Anexo 5, Anexo 6).

Excepcionalmente, foi necessário atenuar ainda mais o nível de iluminação da sala, nos casos em que as crianças apresentavam pupilas demasiado pequenas, de maneira a provocar midríase, para que fosse possível a deteção, para o aparelho conseguir obter a medição. Nos casos em que as pupilas fossem demasiado grandes, aumentava-se o nível de iluminação, para que houvesse miose. Em casos de estrabismo, as medidas foram obtidas em condições monoculares.

3.4. Tratamento de resultados

3.4.1. Critérios de análise de dados

Apesar de em termos de potência, tanto se poder usar a notação vetorial (M , J_0 , J_{45}) como a notação esferocilíndrica, a maioria dos estudos usa como definição para a anisometropia o valor do equivalente esférico (M). (3,9–11) Neste estudo irão ser usadas as duas notações para efetuar a análise dos dados. Com o intuito de analisar estatisticamente os resultados obtidos pelo auto-

refratômetro, foi necessário efetuar a conversão dos valores da forma esfero-cilíndrica para a forma vetorial, tendo-se recorrido à abordagem de vetores de potência, descrita por Thibos.(75)

Segundo Thibos, os coeficientes de Fourier representam os parâmetros naturais de uma lente. A representação de uma lente esfero-cilíndrica na sua forma retangular é dada como a soma de uma lente esférica com dois cilindros cruzados, um com eixo a 0° e outro com eixo a 45°, sendo que as três coordenadas axiais (x, y, z) correspondem aos três coeficientes de Fourier (M, Jo, J45).(75)

Foi necessário fazer a média das três medições refrativas, obtidas através do auto-refratômetro e, foi realizada a conversão da potência na forma esfero-cilíndrica para a representação vetorial, que por um lado permite o cálculo da média da componente cilíndrica e por outro facilita a análise estatística da mesma componente. Assim, procedeu-se à conversão dos valores da esfera (S), do astigmatismo (C) e do eixo (α) para os vetores (M, Jo, J45), usando as seguintes fórmulas:(76)

$$M = S + \frac{C}{2} \quad (1)$$

$$J_0 = \left(-\frac{C}{2}\right) \cos(2\alpha) \quad (2)$$

$$J_{45} = \left(-\frac{C}{2}\right) \sin(2\alpha) \quad (3)$$

Onde:

- M representa o equivalente esférico;
- Jo representa os cilindros cruzados de Jackson no eixo a 90° ou 180°. Ou seja, expressa as diferenças no poder dióptrico entre o meridiano horizontal e vertical, sendo positivo para o astigmatismo direto e negativo para o astigmatismo inverso;
- J45 representa os cilindros cruzados de Jackson no eixo a 45° ou 135°, ou seja, expressa o valor do astigmatismo oblíquo, sendo positivo para eixos 45° e negativo para eixos 135°;

Quando foi necessário converter de novo cada potência para a sua forma esfero-cilíndrica utilizaram-se as equações seguintes, onde C representa o valor do cilindro, S o valor da esfera e α o valor do eixo.

$$C = 2\sqrt{J_0^2 + J_{45}^2} \quad (4)$$

$$S = M - \frac{C}{2} \quad (5)$$

$$\alpha = \frac{1}{2} \tan^{-1} \left(\frac{J_{45}}{J_0} \right) \quad (6)$$

Neste estudo em concreto apenas se revelou útil converter os componentes do vetor em termos da potência cilíndrica, utilizando a equação 4.

Classificação do estado refrativo

Todos os alunos foram classificados segundo o estado refrativo como emétopes, míopes, hipermetropes, astigmatas ou anisométricos, segundo os resultados do valor médio do auto-refratómetro. Para efetuar esta classificação foram aplicados os critérios propostos por Matta & Silbert:(77)

- Crianças com até 6 anos, estabeleceu-se que valores do equivalente esférico superiores ou iguais a +1,25D seriam considerados como hipermetropia, valores menores ou iguais a -1,00D seriam considerados como miopia. Os valores que se encontram entre estes, ou seja, $-1,00D < M < +1,25D$, seriam considerados como emetropia. No que diz respeito ao astigmatismo, estabeleceu-se que valores superiores ou iguais a 1,00D, na componente cilíndrica, seriam considerados como astigmatismo.
- Crianças e adolescentes com mais de 6 anos, estabeleceu-se que valores do equivalente esférico superiores ou iguais a 1,00D seriam considerados como hipermetropia, valores menores ou iguais a -1,00D seriam considerados como miopia. Os valores que se encontram entre estes, ou seja, $-1,00D < M < 1,00D$, seriam considerados como emetropia. No que diz respeito ao astigmatismo, estabeleceu-se que valores superiores ou iguais a 1,25D, na componente cilíndrica, seriam considerados astigmatismo.

Classificação da anisometropia

A diferença interocular absoluta do erro refrativo em termos de equivalente esférico ($M = \text{esfera} + \frac{1}{2} \text{cilindro}$) foi designada por anisometropia esférica (AS). A diferença interocular absoluta do astigmatismo refrativo foi designada por aniso-astigmatismo (AC). E, por fim, a presença de pelo menos uma das condições, ou seja, da anisometropia esférica e/ ou do aniso-astigmatismo, foi designada por anisometropia total (AT).

Embora não exista um valor clínico uniformemente definido para caracterizar a anisometropia, uma diferença interocular de 1,00D ou mais, em qualquer meridiano, é aceite como o limite mínimo aceitável, tanto para a anisometropia esférica como para o aniso-astigmatismo.(2) No entanto, para a análise dos resultados deste estudo, considerou-se a anisometropia (esférica ou aniso-astigmatismo) como uma diferença interocular de 1,25D ou mais, uma vez que este é o valor recomendado para interpretação dos resultados obtidos com o auto-refratómetro plusoptiX.(77)

Como referido anteriormente, a anisometropia pode ser avaliada segundo diferentes sistemas de classificação, sendo por isso essencial definir valores e intervalos, no que diz respeito às classificações segundo o tipo de erro refrativo e segundo a magnitude da anisometropia.

Assim sendo, para avaliar a frequência da anisometropia segundo a magnitude, um valor inferior a 2,00D foi considerado anisometropia baixa, um valor entre 2,00D e 6,00D foi considerado anisometropia alta e um valor superior a 6,00D foi considerado anisometropia muito alta, como tem sido sugerido na literatura.(3)

Para avaliar a frequência da anisometropia segundo o tipo de erro refrativo, esta foi classificada como:

- Anisometropia miópica, quando os dois olhos eram miópicos ou quando um dos olhos era miópico e o outro emétrepe;
- Anisometropia hipermetrópica, quando os dois olhos eram hipermetrópicos ou quando um dos olhos era hipermetrópico e o outro emétrepe;
- Aniso-astigmatismo, quando a anisometropia era astigmata;
- Anisometropia antimetrópica, quando um dos olhos era miópico e o outro hipermetrópico.

3.4.2. Tratamento estatístico

Foi elaborada uma base de dados numa folha de cálculo do programa Microsoft Office Excel, onde se efetuaram todos os registos das medições efetuadas em rastreio e todos os cálculos necessários para a caracterização e classificação da amostra. Procedeu-se a uma análise estatística descritiva, caracterizando a amostra nas variáveis de interesse: sociodemográficas e refrativas. Através deste software foi possível calcular parâmetros de análise descritiva, como médias e desvio padrão, frequências e percentagens, bem como a elaboração de gráficos, quer no todo da amostra como também segundo diversas estratificações da mesma.

Para a inferência estatística, utilizou-se o software IBM SPSS Statistics versão 26. Para testar a homogeneidade proporcional entre grupos recorreu-se ao teste binomial, para grupos com duas variáveis, ou ao teste do ajustamento do qui-quadrado, para grupos com mais do que duas variáveis. Para testar a independência entre duas variáveis qualitativas recorreu-se ao teste de independência do Qui-quadrado. Todos os resultados dos testes de inferência estatística foram interpretados para um grau de confiança de 95%, ou seja, usou-se o nível de significância de 0,05.

Capítulo 4 – Resultados

4.1. Caracterização da amostra

Para uma melhor identificação da amostra em estudo, a mesma foi caracterizada segundo vários parâmetros. Estratificou-se a amostra segundo características sociodemográficas e segundo características refrativas.

Nas características sociodemográficas teve-se em conta o género, a área de residência e o ciclo de estudos que cada participante frequentava, no momento da avaliação. No que diz respeito a características refrativas considerou-se o uso prévio de correção ótica e o tipo de erro refrativo que cada participante apresentou, na medição refrativa com o auto-refratómetro.

As estatísticas descritivas e inferenciais de cada um destes parâmetros encontram-se detalhadas nos pontos que se seguem.

4.1.1. Características sociodemográficas

A - Distribuição segundo o género

Quanto à distribuição da amostra deste estudo, segundo o género, contou-se com 350 (46,73%) crianças do género feminino e 399 (53,27%) do género masculino. O gráfico da Figura 3 permite visualizar esta distribuição. Para avaliar a homogeneidade proporcional entre estes dois grupos (meninas e meninos), ou seja, para avaliar se a proporção de cada grupo é idêntica (cerca de 50% cada), aplicou-se o teste binomial, cujo resultado leva à interpretação de que a frequência de meninos e de meninas, do ponto de vista estatístico, não é significativamente diferente ($p= 0,079$; $N= 749$).

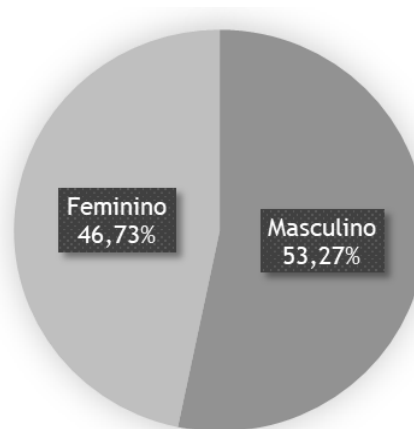


Figura 3 - Distribuição da amostra segundo o género.

B - Distribuição segundo o ciclo escolar

Relativamente à distribuição da amostra segundo o ciclo escolar dos participantes, 103 (13,75%) frequentavam o ensino pré-escolar, 231 (30,84%) o 1º ciclo, 181 (24,17%) o 2º ciclo e 234 (31,24%) o 3º ciclo do ensino básico. Esta distribuição encontra-se representada graficamente na Figura 4. A dimensão das amostras estratificadas pelos ciclos de estudo é relativamente equiparada, à exceção do ensino pré-escolar em que se apresenta mais reduzida. Para testar a homogeneidade da distribuição proporcional da amostra segundo o ciclo escolar, recorreu-se ao teste do ajustamento do qui-quadrado. Para um nível de significância de 0,05, a análise estatística inferencial indica que existem diferenças estatisticamente significativas na distribuição da amostra segundo o ciclo escolar, ($X^2 = 60,009$; $p < 0,001$; $N=749$), podendo observar-se graficamente (Figura 4) um menor número de crianças que frequentam o ensino pré-escolar, em relação aos restantes ciclos de estudos.

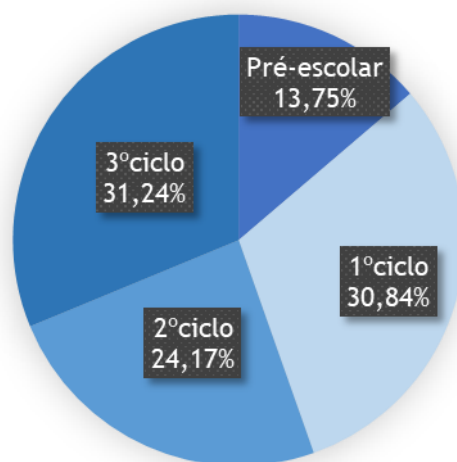


Figura 4 - Distribuição da amostra segundo o ciclo escolar.

C - Distribuição segundo o espaço geográfico de residência

Em relação à distribuição segundo o espaço geográfico, tendo em conta a área de residência das crianças (rural ou urbana), não foi possível definir de onde eram 6 (0,80%) das crianças que integraram este estudo. Atendendo ao número de registos onde foi possível efetuar esta caracterização verificou-se que 320 (42,72%) eram provenientes de área rural e 423 (56,48%) eram provenientes de área urbana, como se pode observar na Figura 5. Para inferir se a proporção de crianças residente em área urbana é similar à proporção de crianças residentes em área rural, aplicou-se o teste binomial. Para um nível de significância de 0,05, a análise estatística inferencial indica que há diferenças estatisticamente significativas na distribuição da amostra segundo a área de residência, ($p < 0,001$; $N=743$), sendo menor a frequência de crianças que vivem em área rural.

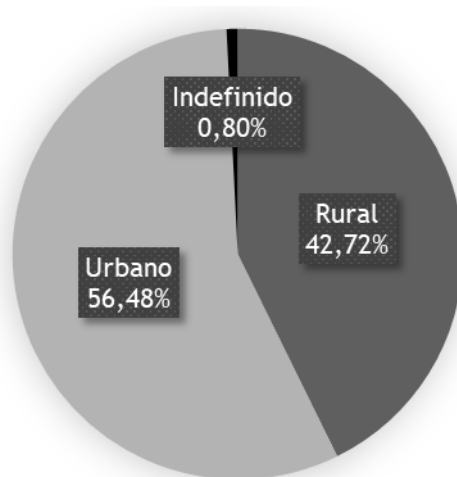


Figura 5 - Distribuição da amostra segundo o espaço geográfico de residência.

4.1.2. Características refrativas

A - Distribuição quanto ao uso prévio de correção ótica

Durante a realização do rastreio visual foi também registado se a criança era ou não usuária de óculos, ou lentes de contacto. Verificou-se que das 749 crianças que constituíam a amostra, 176 (23,50%) eram usuários de correção ótica. A distribuição quanto ao uso prévio de correção ótica encontra-se representada na Figura 6.

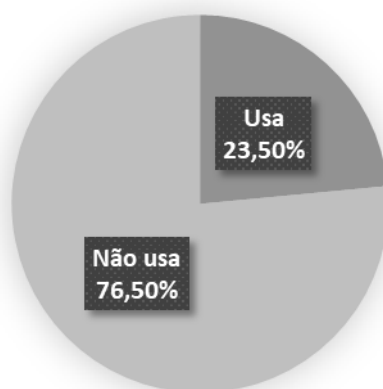


Figura 6 - Distribuição da amostra quanto ao uso prévio de correção ótica.

Tendo em conta o uso prévio de correção ótica e a sua distribuição por ciclo escolar, observou-se um aumento no uso de correção ótica desde a pré-escolar (2,91%) até ao 3º ciclo (39,32%), sendo os aumentos da pré-escola (2,91%) para o 1º ciclo (15,58%) e do 2º (24,86%) para o 3º ciclo mais acentuados do que do 1º para o 2º ciclo. Esta distribuição encontra-se representada na Figura 7. Salienta-se a evidência do aumento do uso de correção ótica, com o avanço escolar.

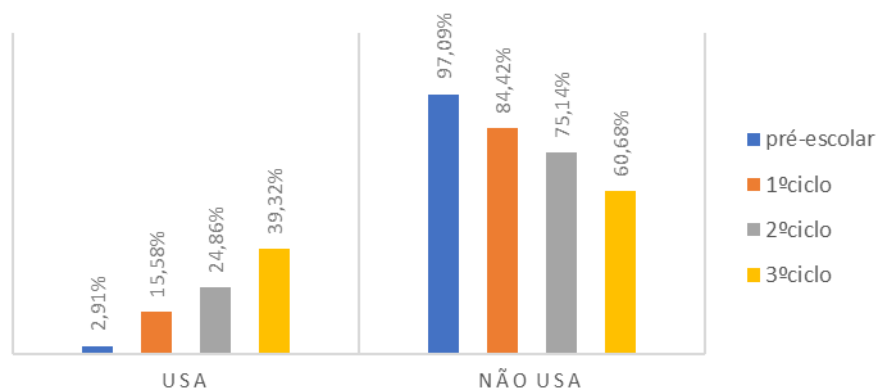


Figura 7 - Distribuição da amostra quanto ao uso prévio de correção ótica por ciclo escolar.

B - Distribuição quanto ao tipo de erro refrativo

O tipo de avaliação refrativa que foi tida em conta nesta análise, foi o resultado do auto-refratómetro, ou seja, categorizaram-se as crianças em emétopes, anisométricas, míopes, hiperométricas ou astigmatas, segundo os critérios de análise discutidos no capítulo da metodologia.

Após analisados os resultados do auto-refratómetro e categorizados os dados segundo os critérios de classificação refrativa definidos, a amostra total deste estudo revelou que 55,54% (n=416) das crianças são emétopes e 44,46% (n=333) apresentam algum tipo de erro refrativo. A ametropia mais predominante foi a hipermetropia, estando presente em 215 (64,56%) crianças amétopes, por outro lado a condição menos encontrada foi o astigmatismo simples, estando apenas presente em 25 (7,51%) crianças. Refira-se, contudo, que estes 25 casos com astigmatismo são apenas os casos cuja análise do equivalente esférico foi considerado emétope, pelo que casos onde exista astigmatismo associado a miopia ou hipermetropia, foram contabilizados nos grupos de miopia e hipermetropia, respetivamente. Ao contabilizar os casos em que co-existe astigmatismo e miopia ou hipermetropia, em vez de apenas 25 casos passámos a ter 58 casos (17,42%). Os vários tipos de ametropias encontram-se representados na Figura 8, tal como as suas frequências.

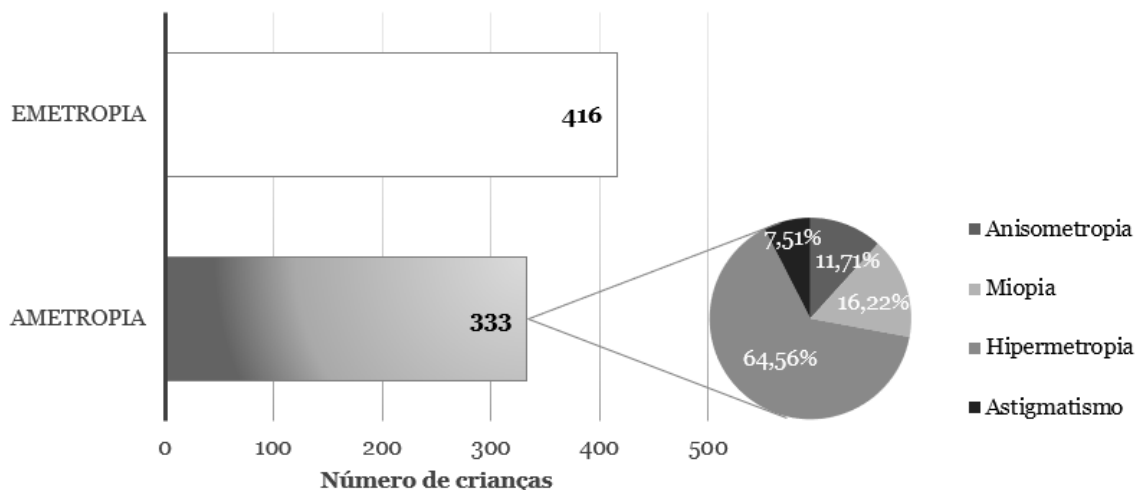


Figura 8 - Distribuição dos erros refrativos na amostra total.

A Figura 9 mostra graficamente a frequência de cada tipo de erro refrativo por cada ciclo escolar. Analisando com detalhe esta figura é possível inferir que:

- A frequência de anisometropia aumenta gradualmente, desde o ensino pré-escolar (2,91%) até ao 3º ciclo do ensino básico (7,69%);
- No caso da miopia, observa-se um ligeiro aumento da pré-escola (0,97%) para o 1º ciclo (1,73%), verificando-se um aumento mais acentuado da frequência desta ametropia no 2º (7,74%) e no 3º (14,96%) ciclos;
- No caso da hipermetropia, a sua frequência é alta na pré-escola (39,81%), decrescendo paulatinamente, até aos 16,24% no 3º ciclo;
- Relativamente ao astigmatismo que apenas inclui casos em que o valor do equivalente esférico foi considerado emélope, este não apresenta um padrão específico nas taxas de variação, apresentando na pré-escola (11,65%) a frequência mais elevada de todos os ciclos, decrescendo bastante no 1º ciclo. Nos ciclos seguintes não apresenta um padrão de variação constante.

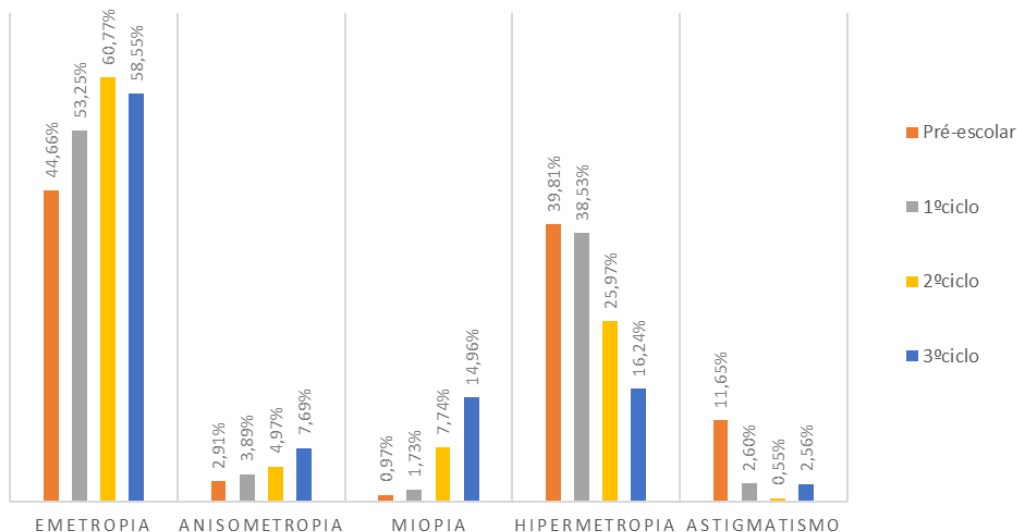


Figura 9 - Frequência das ametropias por ciclo escolar.

Uma vez que não foi possível observar ao longo dos ciclos escolares um padrão específico nas taxas de variação do astigmatismo, quando eram apenas tidos em conta os casos em que o valor do equivalente esférico era emétrepe, procedeu-se à análise do astigmatismo total, incluindo assim os casos em que o astigmatismo co-existe com a miopia ou a hipermetropia. Essa variação encontra-se representada na Figura 10, onde é possível observar um padrão de variação bastante idêntico, ou seja esta decresce da pré-escola (18,45%) para o 1º ciclo (6,06%), e depois não apresenta um padrão de variação constante.

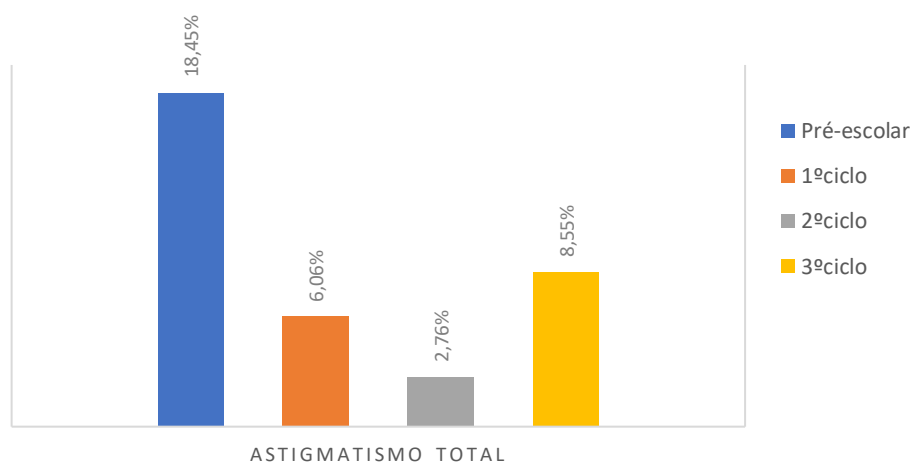


Figura 10 - Frequência do astigmatismo total por ciclo escolar.

4.2 Anisometropia

4.2.1 Frequência

Tendo em conta os critérios descritos no capítulo da metodologia, identificaram-se 39 (5,21%) anisométricos nesta amostra, dos quais 3 frequentavam o ensino pré-escolar, 9 o 1º ciclo, 9 o 2º ciclo e 18 o 3º ciclo do ensino básico. A Tabela 4 apresenta a distribuição proporcional da anisometropia por ciclo de estudos. Como se pode verificar, existe um aumento gradual da frequência da anisometropia com o avanço dos ciclos de estudo, variando desde 2,9% no ensino pré-escolar até 7,69% no 3º ciclo de estudos.

Tabela 4 - Distribuição proporcional da anisometropia por ciclo de estudos.

	Média de idades ± Desvio padrão	Sujeitos avaliados	Sujeitos com Anisometropia	Frequência da anisometropia
Amostra total	9,6±3,3	749	39	5,21%
Pré-escolar	4,1±0,9	103	3	2,91%
1º ciclo de estudos	7,6±1,2	231	9	3,90%
2º ciclo de estudos	10,6±0,9	181	9	4,97%
3º ciclo de estudos	13,2±1,1	234	18	7,69%

4.2.2 – Caracterização dos anisométricos

Características refrativas

A – Distribuição quanto ao uso prévio de correção ótica

Verificou-se que das 39 crianças anisométricas, 31 (79,49%) eram usuários de refração ótica. A distribuição quanto ao uso prévio de correção ótica nos anisométricos encontra-se representada na Figura 11.

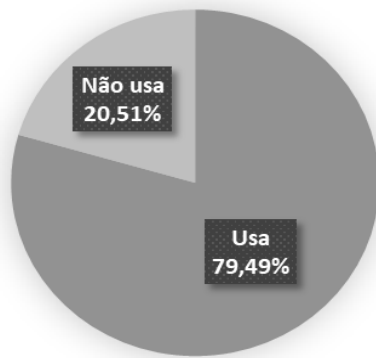


Figura 11 - Distribuição dos anisométropes quanto ao uso prévio de correção ótica.

Tendo em conta o uso prévio de correção ótica nos anisométropes e a sua distribuição por ciclo escolar, verificou-se um aumento no uso de correção ótica desde a pré-escolar (33,33%) até ao 3º ciclo (88,89%), não havendo nenhum aumento entre o 1º (77,78%) e o 2º ciclo (77,78%). Esta distribuição encontra-se representada na Figura 12.

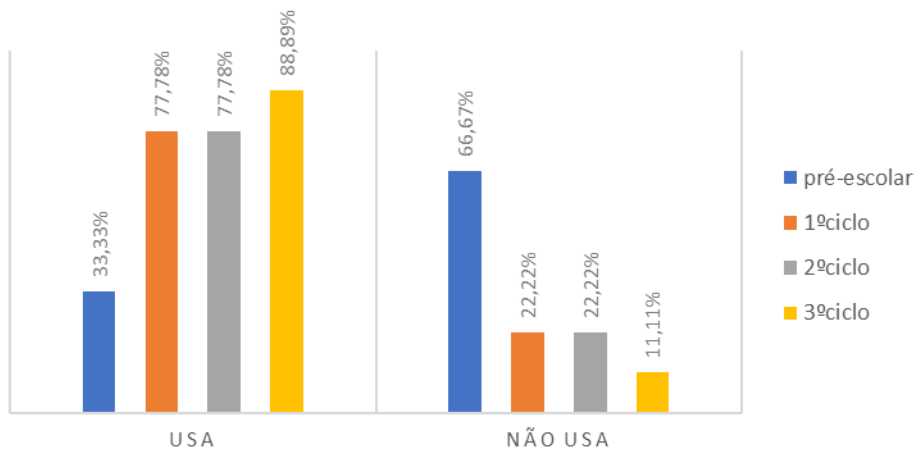


Figura 12 - Distribuição dos anisométropes por ciclo escolar quanto ao uso prévio de correção ótica.

B – Anisometropia esférica e aniso-astigmatismo

Considerando o número de crianças anisométropes na amostra total, (n=39), fragmentou-se este grupo segundo a presença de anisometropia esférica e aniso-astigmatismo. Na Figura 13 é possível observar as percentagens de cada um destes casos. A anisometropia esférica está presente em 30 (76,92%) crianças, o aniso-astigmatismo está presente em 9 (23,08%) crianças. É possível constatar que a anisometropia esférica é a mais prevalente.

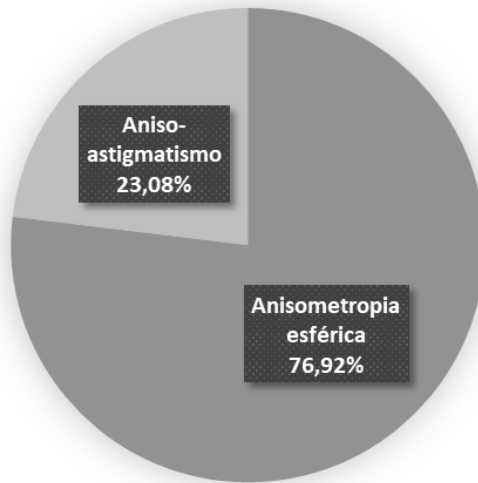


Figura 13 - Anisometropia esférica e aniso-astigmatismo na amostra total.

C - Anisométricos segundo a magnitude do erro refrativo

A classificação da anisometropia segundo a magnitude do erro refrativo foi dividida em três grupos: baixa, alta e muito alta, e os resultados desta distribuição podem ser observados na Figura 14. Nas 39 crianças anisométricas encontradas na amostra total, não se encontrou nenhuma com anisometropia muito alta, registaram-se 14 casos (35,90%) com anisometropia alta e as restantes 25 (64,10%) crianças apresentaram anisometropia baixa.

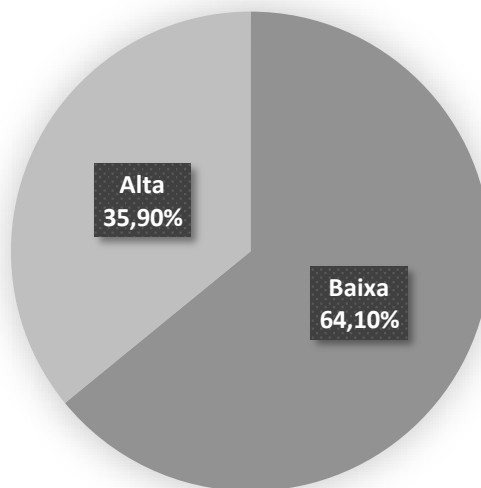


Figura 14 – Proporção dos anisométricos segundo a magnitude do erro refrativo.

D - Anisométropes segundo o tipo de erro refrativo

Na classificação da anisometropia segundo o tipo de erro refrativo, a distribuição dos anisométropes, na amostra total, foi a seguinte:

- 30 sujeitos (~77% da amostra de anisométropes) apresentaram anisometropia esférica, onde 19 eram anisométropes miópicos; 10 eram anisométropes hipermetrópicos e 1 era anisométrope antimetrópico;
- 9 sujeitos (~23% da amostra de anisométropes) apresentaram aniso-astigmatismo.

Ressalve-se que os casos de aniso-astigmatismo contabilizam apenas as crianças com anisometropia cilíndrica pura, não estando representados nesta categoria os casos em que coexiste anisometropia cilíndrica e anisometropia esférica.

Esta distribuição está representada graficamente na Figura 15. É possível observar que a anisometropia miópica é a mais frequente e que a anisometropia antimetrópica é a menos frequente. A anisometropia hipermetrópica e o aniso-astigmatismo apresentam proporções de ocorrência idênticas, na população estudada.

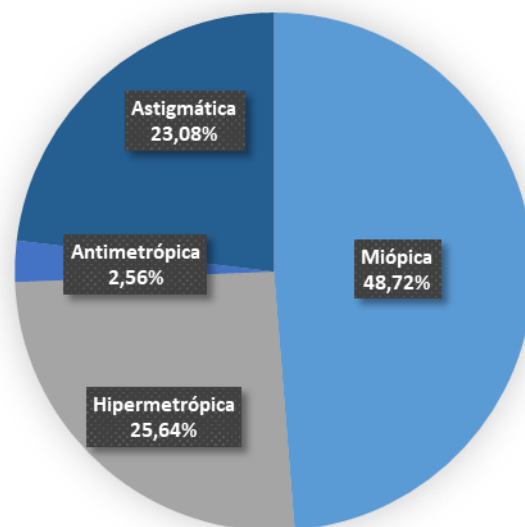


Figura 15 - Proporção de anisométropes segundo o tipo de erro refrativo.

4.2.3 Influência de variáveis sociodemográficas

A – Gênero

Considerando a anisometropia total $\geq 1,25D$, encontrou-se uma distribuição segundo o gênero de 22 (56,41%) crianças do gênero feminino e 17 (43,59%) do gênero masculino, como se pode observar na Figura 16.

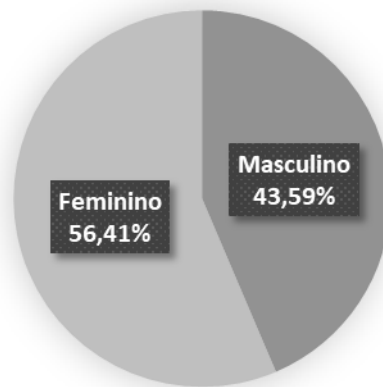


Figura 16 - Distribuição dos anisométricos segundo o gênero, tendo em conta a anisometropia total.

Tendo em conta o teste da independência do Qui-quadrado, para um nível de significância de 0,05, não se encontraram evidências estatísticas para se afirmar que a ocorrência da anisometropia difira entre os gêneros. Os resultados desta análise estão representados na Tabela 5.

Tabela 5 - Taxa de anisométricos segundo o gênero.

	Gênero				Teste do Qui-quadrado	
	Feminino		Masculino		χ^2	p
	N	%	N	%		
Anisometropia total	22	6,28	17	4,26	1,549	0,213
Anisometropia esférica	18	5,14	12	3,01	2,211	0,137
Aniso-astigmatismo	4	1,14	5	1,25	0,268	0,605

B – Ciclo escolar

Relativamente à distribuição dos anisométricos segundo o ciclo escolar, tendo em conta a anisometropia total $\geq 1,25D$, é possível constatar que há um aumento da sua frequência da pré-escolar para o 1º ciclo, mantendo-se entre o 1º e o 2º ciclo, e registando-se de novo um aumento acentuado entre o 2º e o 3º ciclo. Esta distribuição encontra-se representada anteriormente, na Tabela 4.

Tendo em conta o teste de independência do Qui-quadrado, para um nível de significância de 0,05, não se encontrou uma associação significativa entre a ocorrência da anisometropia total ou aniso-astigmatismo e o ciclo de estudos, no entanto, para a amostra em estudo verifica-se que há evidências estatísticas de que existe associação entre a proporção de anisometropia esférica e o nível do ciclo de estudos, podendo verificar-se que a taxa de anisometropia é mais alta no nível de ensino mais alto (Tabela 6).

Tabela 6 - Taxa de anisométricos segundo o ciclo de estudos.

	Ciclo escolar								Teste do Qui-	
	Pré-escolar		1º ciclo		2º ciclo		3º ciclo		quadrado	
	N	%	N	%	N	%	N	%	X ²	p
Anisometropia total	3	2,91	9	3,90	9	4,97	18	7,69	4,851	0,183
Anisometropia esférica	1	0,97	8	3,46	4	2,21	17	7,26	10,627	0,014*
Aniso-astigmatismo	2	1,94	1	0,43	5	2,76	1	0,43	2,296	0,513

*significativo para o nível 0,05

Anisometropia segundo a magnitude do erro refrativo, por ciclo escolar

Na classificação da anisometropia segundo a sua magnitude, verificou-se que em nenhum dos ciclos se encontraram crianças com anisometropia muito alta. No ensino pré-escolar apenas se encontraram crianças com anisometropia baixa, no 1º ciclo e no 3º ciclo verificou-se um número maior de crianças com anisometropia baixa do que com anisometropia alta, e no 2º ciclo observou-se um número maior de crianças com anisometropia alta do que com anisometropia baixa. Esta distribuição encontra-se representada na Figura 17.

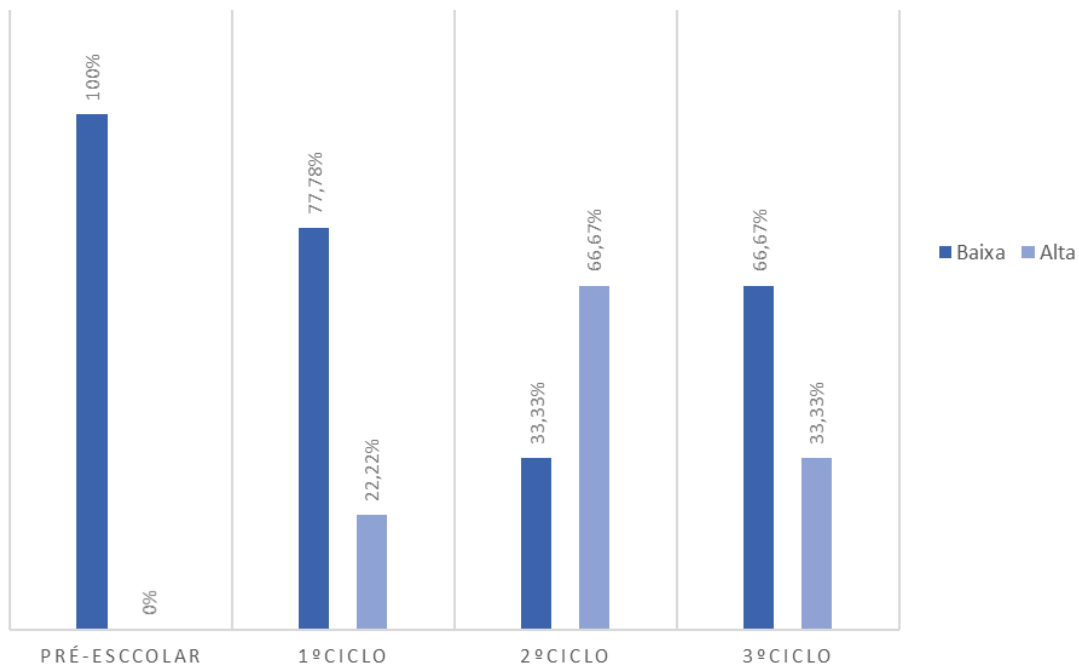


Figura 17 - Anisométropes segundo a magnitude, por ciclo escolar.

Anisometropia segundo o tipo de erro refrativo, por ciclo escolar

A Figura 18 apresenta a distribuição da anisometropia segundo o tipo de erro refrativo, por cada ciclo escolar, onde é possível observar que:

- A anisometropia miópica está presente em todos os ciclos, observando-se um aumento considerável desde a entrada na escola, ou seja, desde o 1º ciclo (22,22%) até ao 3º ciclo (72,22%), por outro lado, a anisometropia hipermetrópica manifestou-se essencialmente em crianças do 1º ciclo (66,67%), observando-se uma ocorrência muito reduzida no 3º ciclo (5,56%).
- O aniso-astigmatismo está mais presente no ensino pré-escolar (66,67%) e no 2º ciclo (55,56%), estando menos presente nos restantes ciclos, não se observando nenhum padrão específico na sua variação.
- Quanto à anisometropia antimetrópica verificou-se a ocorrência de apenas um caso, pelo que se pode considerar um tipo de anisometropia sem expressão, na amostra em estudo.

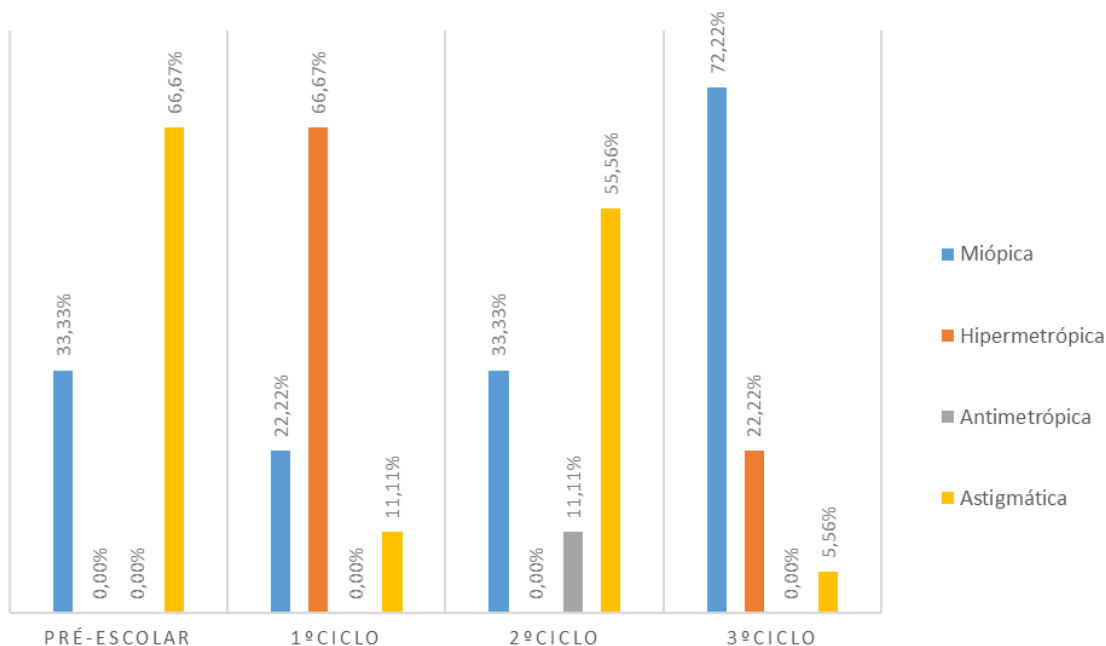


Figura 18 - Anisométricos segundo o tipo de erro refrativo, por ciclo escolar.

C – Espaço geográfico de residência

Considerando a anisometropia total $\geq 1,25D$, relativamente à distribuição segundo o espaço geográfico e tendo em conta a área de residência das crianças, constatou-se que 17 (43,59%) eram provenientes de área rural e 22 (56,41%) eram provenientes de área urbana, como se pode observar na Figura 19.

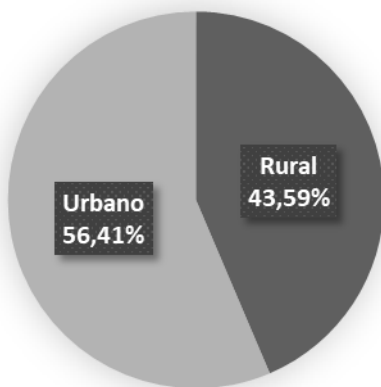


Figura 19 - Distribuição dos anisométricos segundo o espaço geográfico, tendo em conta a anisometropia total.

Tendo em conta o teste de independência do Qui-quadrado, para um nível de significância de 0,05, não se encontrou uma associação significativa entre a ocorrência de qualquer tipo de anisometropia e a área de residência (Tabela 7).

Tabela 7 - Taxa de anisométricos segundo a área de residência.

	Espaço geográfico de residência				Teste do Qui-quadrado	
	Rural		Urbano		X^2	p
	N	%	N	%		
Anisometropia total	17	5,31	22	5,20	0,337	0,845
Anisometropia esférica	14	4,37	16	3,78	2,211	0,137
Aniso-astigmatismo	3	0,94	6	1,42	0,720	0,698

Capítulo 5 – Discussão

Este estudo mostrou que 44,46% das crianças apresentavam algum tipo de erro refrativo, medido com o auto-refratômetro, sendo a hipermetropia o erro refrativo mais prevalente. Ainda considerando a amostra total (n=749), verificou-se que 23,50% (n=176) das crianças já são usuárias de óculos, sendo no 3º ciclo onde se encontram mais crianças usuárias de óculos (n=92). Em Portugal são escassos os estudos relativos a estes dois fatores, tanto da distribuição dos erros refrativos como da utilização de correção ótica. Em 2009 Queirós et al. realizaram um estudo sobre a prevalência do erro refrativo em Portugal em idades compreendidas entre os 4 e os 89 anos. Apenas avaliaram os valores refrativos do subjetivo do olho direito e a prevalência obtida foi de 45% para a emetropia, 29,8% para a miopia, e 25,2% para hipermetropia. De ressaltar que este estudo foi realizado numa zona restrita de Portugal, o Norte. Estes autores concluíram que a miopia tem tendência a ser maior nos grupos etários mais jovens. (78) Num estudo realizado pelo Observatório Nacional de Saúde (ONSA), do Instituto Nacional de Saúde Pública Dr. Ricardo Jorge, em que um dos objetivos foi estimar a percentagem de indivíduos que usavam compensação refrativa, concluíram que 72,4% da amostra que estudaram usava compensação ótica, no entanto abrangia pessoas com idade igual ou superior a 18 anos, (79) pelo que não é possível comparar com a faixa etária do presente estudo.

Relativamente ao objetivo principal deste trabalho, a frequência da anisometropia na amostra estudada, foi de 5,21%, considerando-se a anisometropia esférica e o aniso-astigmatismo, para uma diferença interocular de pelo menos 1,25D. Constatou-se também que esta taxa varia com o ciclo de estudos, denotando-se um aumento à medida que o nível de ensino avança, ou seja, registou-se uma taxa de 2,91% no ensino pré-escolar, 3,90% no 1º ciclo, 4,97% no segundo ciclo e 7,69% no 3º ciclo do ensino básico.

Das 39 crianças anisométricas, 31 eram usuárias de óculos, sendo no 3º ciclo onde se encontram mais usuários de óculos (n=16). Este aumento no uso de correção refrativa pode ser devida a uma maior sensibilização com o avanço escolar, e esta consciencialização tanto pode estar relacionada com impacto que a condição sem correção tem sobre a vida escolar, ou seja, o esforço requerido com o avanço escolar é cada vez maior e o sistema visual tem pior performance, como também pode estar relacionado com o crescimento e maturidade das crianças, que se tornam mais conscientes e capazes de reportarem os sintomas e dificuldades que possam sentir.

Tendo em conta a anisometropia segundo o tipo de erro refrativo, verificou-se que a anisometropia miópica foi a mais frequente (48,72%, n=19), registando-se um aumento considerável entre os alunos do 3º ciclo.

No que concerne à prevalência da anisometropia, a literatura aponta taxas que variam entre 0,20% e 18,1%, na população escolar. (11,59) O valor encontrado neste estudo encontra-se dentro deste intervalo, estando mais próximo do limite inferior. A discrepância entre este valor e os

relatados noutros estudos similares, pode ser devida a diversos fatores, nomeadamente, devido a diferentes limites de classificação da anisometropia, uso de diferentes técnicas de medição refrativa (as quais podem ou não incluir o uso de cicloplegia), inclusão de sujeitos de diferentes faixas etárias e etnias. A variação das definições da anisometropia de autor para autor é apontada como a principal justificação para a obtenção de taxas de frequência tão díspares. Há autores que assumem a anisometropia como uma diferença interocular $\geq 0,50D$,⁽⁴⁶⁾ enquanto outros consideram $\geq 1,00D$,^(6,21,37,39,47) ou $\geq 1,50D$,⁽⁴⁶⁾ ou ainda $\geq 2,00D$.^(13,32,46,57-59) No presente estudo o valor considerado foi de $\geq 1,25D$, valor que é sugerido por outros autores, na interpretação dos resultados do material utilizado.⁽⁷⁷⁾

Ao comparar estudos que utilizam valores semelhantes para a definição da anisometropia, por exemplo, $\geq 1,00D$, encontram-se novamente valores discrepantes em termos de prevalência, havendo estudos com valores que se aproximam dos encontrados nesta pesquisa,^(9,37) outros apontam uma frequência menor ^(40,48) e outros ainda referem uma frequência superior,^(53,57) como representado na Tabela 8.

Tabela 8 - Estudos de prevalência da anisometropia.

Autor		Faixa etária (anos)	Critério (DIO M)	Teste refrativo	Taxa de frequência (%)
Huynh SC., et al. /2006 (40)	Sydney, Austrália	6	$\geq 1,00D$	Auto-refração cicloplégica	1,60
Yekta A., et al./2010 (48)	Shiraz, Irão	7-15	$\geq 1,00D$	Auto-refração cicloplégica	2,58
Ohlsson J., et al. /2003 (53)	Monterrey, México	12-13	$\geq 1,00D$	Retinoscopia cicloplégica	11,20
Quek T.P.L., et al. /2004 (57)	Singapura	15-19	$\geq 1,00D$	Auto-refração não cicloplégica	15,00
Borchert M., et al. /2010 (9)	Califórnia, EUA	0,5-6	$\geq 1,00D$	Auto-refração cicloplégica e retinoscopia cicloplégica	4,20-4,30
Alrahili N.H.R., et al. / 2017 (37)	Medina, Arábia Saudita	3-10	$\geq 1,00D$	Auto-refração	7,40
Presente trabalho/2020	Covilhã, Portugal	3-17	$\geq 1,25D$	Auto-refração	5,21

No estudo de Huynh et al., a frequência da anisometropia esférica é menor do que a encontrada no presente trabalho (1,60%), contudo, aquele autor apenas incluiu crianças com 6 anos de idade e o método de medição do erro refrativo foi a auto-refração cicloplégica e não a refração automática sem recurso a cicloplégicos adotada neste estudo.(40) No entanto, se se tiver em conta apenas as crianças do ensino pré-escolar (dos 3 aos 5 anos) e do 1º ciclo de estudos (dos 6 aos 10 anos), a taxa de frequência de anisotropes encontrada no presente estudo foi de 2,91% e 3,90%, respetivamente, sendo estes resultados mais próximos àquele. Também no estudo de Yekta et al., onde foram efetuadas medições refrativas automáticas cicloplégicas, em crianças dos 7 aos 15 anos, se encontraram valores de prevalência mais reduzidos (2,58%), neste caso a diferença metodológica que mais poderá estar a contribuir para esta diferença poderá ser o método de medição da refração.(48)

No caso dos estudos de Ohlsson et al. e no estudo de Quek et al. a frequência de anisometropia reportada é superior à encontrada no presente estudo, 11,20% e 15%, respetivamente. No entanto a comparação não é de todo linear, pois no estudo de Ohlsson além de se ter usado retinoscopia cicloplégica para a medida refrativa, também a população rastreada se encontra numa faixa etária mais específica, entre 12 e 13 anos. Já no estudo de Quek, onde foi realizada auto-refração não cicloplégica, constatamos que a faixa etária incluída foi superior à do presente estudo, ou seja, incluiu participantes dos 15 aos 19 anos, (53,57) e segundo as sugestões deste trabalho, numa idade e etapa escolar mais avançada, é espetável uma taxa de anisometropia superior.

Relativamente aos estudos em que a frequência foi semelhante à encontrada nesta pesquisa, assinala-se o trabalho de Borchert et al., no qual foi realizada retinoscopia cicloplégica em crianças com idades entre os 6 e 72 meses, e os resultados reportam uma taxa de 4,30% para hispânicos e 4,20% para afro-americanos.(9) No entanto este estudo além de ter usado um método refrativo diferente, também aborda idades muito diferentes da faixa etária do presente trabalho. O estudo de Alrahili et al. onde foi realizada auto-refração e foram incluídas crianças dos 3 aos 10 anos de idade, reporta uma frequência de 7,4%. Este último é o que em termos de método refrativo e faixa etária se aproxima mais do presente estudo. No entanto, pode estar a contribuir para a ligeira diferença encontrada nos valores de prevalência a diferente definição da anisometropia utilizada, pois estes autores utilizaram como ponto de corte, anisotropias superiores ou iguais a 1,00D.(37)

Assim, as diferenças entre os resultados deste estudo e os demais, em parte podem ser justificáveis com os mesmos argumentos já mencionados por outros autores. Destacam-se técnicas de medição refrativa diferentes e em ambientes diferentes, uma vez que no presente estudo os valores foram obtidos no âmbito de rastreio visual utilizando um auto-refratómetro, enquanto há estudos onde as avaliações refrativas são realizadas num gabinete e com recurso à retinoscopia com cicloplegia. Outro aspeto que também contribui para estas discrepâncias prende-se com a definição de anisometropia, utilizada para a sinalização da anisometropia, pois alguns autores consideram apenas a anisometropia esférica (37,48) e outros consideram também o anisostigmatismo.(9,40,53) Também o ponto de corte é determinante no valor da prevalência da anisometropia, uma vez que um ponto de corte mais alto implica um resultado mais baixo.(46,53)

No presente estudo, o ponto de corte foi 1,25 e os resultados foram comparados com estudos que utilizaram um ponto de corte 1,00.

Refira-se ainda que também pode existir influência tanto pela localização geográfica como pelo facto de os estudos mais recentes apontarem para hábitos populacionais mais dependentes de tecnologias e que, conseqüentemente, levam a um maior desenvolvimento da miopia, o que irá contribuir para estas diferenças, e não existem dados relativos a estas condições em Portugal, não havendo um termo comparativo. No entanto, é possível concluir com base na literatura que a frequência da anisometropia encontrada neste estudo, se encontra dentro do intervalo reportado pelos diversos estudos sobre a temática, para a faixa etária abordada.

Neste estudo não se encontraram diferenças estatisticamente significativas na distribuição da anisometropia nem entre os géneros nem entre as áreas de residência, concluindo-se que estas duas variáveis não apresentaram associação com a presença da condição visual, na amostra estudada. Relativamente à influência do género na anisometropia encontram-se dados contraditórios na literatura científica, enquanto num estudo é relatado que a prevalência encontrada foi mais alta nos homens (13) noutro é referido que as taxas de prevalência são mais altas em mulheres.(57) No entanto, os resultados do presente estudo não mostram evidência estatística de que o género e a anisometropia tenham associação, e este achado vai ao encontro dos resultados da maioria dos estudos, com metodologias semelhantes, realizados por outros autores.(9,11,23,32,37,46,65) Também a influência de residir em área rural ou em área urbana tem sido objeto de estudo por diversos pesquisadores. Estes têm em conta o desenvolvimento da miopia e, conseqüentemente da anisometropia miópica, e chegam à conclusão de que a prevalência de miopia em área urbana é maior, quer seja porque existem longos períodos de trabalho ao perto, como também por existirem curtos períodos de tempo ao ar livre ou até mesmo por existirem mais possibilidades económicas que facilitam o acesso a telemóveis, tablets e outros tipos de tecnologias, que favorecem o desenvolvimento e progressão da miopia.(66,67) No presente estudo não se comprovou que a área de residência e a frequência da anisometropia estejam relacionadas. Este parâmetro está muito dependente da forma como cada autor classifica a área de residência, como rural ou urbana, sendo os limites destas regiões, por vezes difíceis de definir. Também o facto de residir em área rural e trabalhar em área urbana leva a que a vivência diária de algumas populações acabe por ser mais citadina. Neste estudo a distribuição da amostra segundo a área de residência não foi proporcional entre as duas áreas, sendo menor o número de crianças que viviam em área rural. Estes aspetos podem ter enviesado este resultado.

O estudo da associação da anisometropia com o percurso escolar revelou evidências estatísticas de que a taxa da anisometropia esférica tem associação com o ciclo escolar, denotando-se um aumento à medida que o percurso escolar avança. Refira-se, no entanto, que este achado também está relacionado com o aumento da idade das crianças. Analisando a anisometropia esférica e considerando o tipo de erro refrativo, foi possível constatar que a anisometropia miópica é mais prevalente no 3º ciclo (72,22%) e a anisometropia hipermetrópica é mais prevalente no 1ºciclo (66,67%). Na literatura, o padrão de variação da anisometropia em função da idade durante o

período escolar, não é claro, porque, apesar de muitos estudos se centrarem em crianças, é comum apresentarem intervalos de idade bastante dispersos. No que respeita à variação com a idade, diversos estudos sobre a temática, apresentam discussões que não confluem para as mesmas conclusões. Alguns autores concluem que a anisometropia varia com a idade,(6,10,13,21,37) enquanto outros referem que a idade não tem influência na anisometropia.(11,40) No entanto, alguns dos estudos que mostraram uma prevalência crescente com a idade foram realizados em populações com alta prevalência de miopia, condição cuja prevalência também aumenta com a idade. Por outro lado, outros estudos longitudinais mostram que a prevalência da anisometropia aumenta após as crianças iniciarem o percurso escolar.(17,43,46) Atendendo a estas duas linhas justificadoras da variação da anisometropia em idade pediátrica, constata-se que elas estão relacionadas uma com a outra, já que o avanço no percurso escolar, é acompanhado pelo aumento da idade. No presente trabalho, também se encontrou uma taxa de variação da anisometropia que aumenta com o aumento do nível de ensino, e conseqüentemente o fator idade também poderá estar a contribuir para este padrão de variação.

Capítulo 6 – Considerações finais

6.1. Síntese conclusiva

O objetivo principal deste estudo foi estimar a frequência da anisometropia em várias etapas do percurso escolar, desde o ensino pré-escolar até ao 3º ciclo do ensino básico, através da realização de rastreios visuais em escolas locais no âmbito do projeto VER+. Com esta análise foi possível estimar a frequência da anisometropia na amostra estudada, bem como nos diferentes ciclos escolares, permitindo assim a observação da variação que ocorre com o avanço das etapas escolares. Os resultados deste trabalho mostram que a taxa de anisometropia aumenta com o percurso escolar e a anisometropia hipermetrópica é mais prevalente nas crianças mais novas e que com o avanço do percurso escolar torna-se a anisometropia miópica a mais prevalente.

Relativamente ao trabalho de campo, mais concretamente, a realização do rastreio visual, foi possível constatar que a utilização do plusoptiX como aparelho de medição do erro refrativo se revelou uma mais valia, uma vez que é uma forma prática e rápida de obter as medições e que capta facilmente a atenção da criança. Além destes aspetos, saliente-se ainda que é um auto-refratómetro que a literatura científica recomenda em idade pediátrica por possuir bastante sensibilidade na avaliação do erro refrativo. Apesar deste aparelho apresentar um intervalo limitado nos valores refrativos que deteta, isto não se revelou um entrave, pois foram poucas as crianças que ultrapassaram estes limites e, na maioria dos casos, foi sempre possível saber qual o tipo de erro refrativo que possuíam. Apenas foram excluídas 2 crianças por não ter sido possível obter nenhuma das três medições do auto-refratómetro e por não serem portadores de qualquer refração ótica.

Concluiu-se que a realização de rastreios visuais em idade escolar e em ambiente escolar é uma experiência bastante enriquecedora, sobretudo para estudantes na fase final de curso, uma vez que permite pôr em prática muitos dos conhecimentos adquiridos ao longo dos anos de estudo como também por permitir o contacto com esta faixa etária mais jovem, permitindo trabalhar a componente humana na parte da interação com a comunidade.

Os resultados deste estudo deram origem a um trabalho de divulgação científica que foi proposto e aceite para publicação sob a forma de póster por parte do comité científico de um congresso internacional. (Anexo 7)

6.2. Utilidade prática

Na região da Beira Interior não se encontraram estudos que abordassem este tema, podendo este estudo ser fundamental para aumentar o conhecimento do ponto de vista epidemiológico e comunitário do estado refrativo das crianças em idade escolar. Nesta região existe uma universidade que ministra ensino na área da saúde visual, a Universidade da Beira Interior, o que permitiu que a realização deste estudo fosse possível, utilizando os recursos materiais e humanos disponíveis e servindo a comunidade local, com a realização de rastreios visuais e relatório individual do resultado, efetuando o encaminhamento mais adequado, nos casos onde o resultado foi positivo.

Também a grande adesão por parte dos encarregados de educação a este tipo de atividades e a boa colaboração das crianças, que se sentiram confiantes por estarem num local que lhes é familiar, a sua escola, são mais um incentivo para a continuação deste tipo de atividades.

A realização de rastreios visuais nesta faixa etária é de extrema importância, uma vez que permitem detetar e corrigir, o mais atempadamente possível, erros refrativos e outras condições oculares que muitas vezes passam despercebidos a professores e encarregados de educação e que podem prejudicar o desenvolvimento da criança a vários níveis, comprometendo especialmente o seu desempenho escolar. Isto vai ao encontro das linhas de ação desenhadas pelo Programa Nacional para a Saúde da Visão que também defende que a prevenção primária, o diagnóstico precoce e os rastreios visuais são fundamentais na redução da taxa de incidência e morbilidade dos problemas visuais.(80)

6.3. Limitações do estudo e trabalhos futuros

No geral tanto relativamente à realização dos rastreios como à escrita da dissertação, o balanço é positivo, no entanto surgiram algumas limitações e dificuldades ao longo do tempo. No que concerne aos rastreios visuais, existiram algumas limitações iniciais no ajuste da compatibilidade de horários entre todos os intervenientes, uma vez que estes foram realizados em horário escolar. Esta limitação foi resolvida através de uma planificação que permitisse rastrear todas as turmas no horário mais conveniente. Também a escolha do local adequado foi por vezes uma limitação, pois o espaço era cedido pela escola e tinham que ser feitas as devidas adaptações para que as distâncias e condições de iluminação adequadas aos testes clínicos a aplicar, fossem cumpridas. A questão da iluminação foi a maior dificuldade, o que em alguns casos de medição do erro refrativo com o plusoptiX, foi mais demorada e foi necessário efetuar ajustes para se conseguir o nível de iluminação ideal.

Relativamente à escrita do trabalho em si, as principais limitações deste estudo prendem-se com a escolha do ponto de corte para a classificação da anisometropia, que se por um lado a literatura recomenda considerar uma diferença interocular de pelo menos 1,00D, os estudos de sensibilidade e especificidade do auto-refratómetro utilizado, recomendam considerar 1,25D. A escolha deste ponto de corte tornou difícil efetuar comparações com outros estudos, mesmo quando a técnica refrativa utilizada foi similar à deste trabalho. Revela-se necessário a uniformização dos critérios relativos à definição da anisometropia, quer em termos de ponto de corte, quer em termos de anisometropia esférica e aniso-astigmatismo. Outro aspeto menos positivo foi a sinalização da área de residência como rural ou urbana dos participantes, uma vez que os limites destas regiões foram, por vezes, difíceis de definir, salientando-se ainda que sendo um estudo realizado na região interior, cuja classificação territorial é de baixa densidade, é espetável que os hábitos e comportamentos quotidianos sejam mais uniformes entre área rural e urbana, do que se o mesmo estudo tivesse sido dinamizado numa área metropolitana.

Como trabalhos futuros seria importante avaliar e estabelecer uma relação entre a anisometropia e a influência que esta tem na esteriopsia, bem como a sua associação com a ambliopia e a presença de eventuais estrabismos. Seria também interessante a realização de um estudo de follow-up para avaliar a evolução tanto da anisometropia como das outras condições oculares que estas crianças apresentam, durante o seu percurso escolar.

Tendo em conta as conclusões apresentadas é possível inferir que a realização de rastreios visuais nesta idade é crucial para a deteção e correção de possíveis problemas oculares e que, conseqüentemente, levará a um melhor desenvolvimento, aprendizagem e sucesso escolar nestas idades. Confirma-se ainda a importância da Optometria em Portugal, para a prestação dos cuidados visuais primários que são imprescindíveis à sociedade.

Bibliografia

1. Vincent SJ, Collins MJ, Read SA, Carney LG. Myopic anisometropia: Ocular characteristics and aetiological considerations. *Clin Exp Optom*. 2014;97(4):291–307.
2. Singh N, Rohatgi J, Kumar V. A Prospective Study of Anterior Segment Ocular Parameters in Anisometropia. *Korean J Ophthalmol*. 2017;31(2):165.
3. Rosenfield M. Refractive status of the eye. In: Benjamin WJ. *Borish's Clinical Refraction*. 2006. 13-14 p.
4. Duman R, Atilla H, Çatak E. Characteristics of Anisometric Patients with and without Strabismus. *Türk Oftalmol Derg*. 2018;23–6.
5. Degirmenci C, Uretmen O, Yagci A, Egrilmez S, Palamar M, Biler ED. Evaluation of the anatomic and refractive differences in hyperopic anisometropia. *Int Ophthalmol*. 2016;36(6):881–6.
6. Lee CW, Fang SY, Tsai DC, Huang N, Hsu CC, Chen SY, et al. Prevalence and association of refractive anisometropia with near work habits among young schoolchildren: The evidence from a population-based study. *PLoS One*. 2017;12(3):1–15.
7. Vincent SJ, Collins MJ, Read SA, Carney LG. Retinal and choroidal thickness in myopic anisometropia. *Investig Ophthalmol Vis Sci*. 2013;54(4):2445–56.
8. Jeon HS, Choi DG. Stereopsis and fusion in anisometropia according to the presence of amblyopia. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2017;255(12):2487–92.
9. Borchert M, Tarczy-Hornoch K, Cotter SA, Liu N, Azen SP, Varma R. Anisometropia in Hispanic and African American Infants and Young Children. *The Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study*. *Ophthalmology* [Internet]. 2010;117(1):148–53. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2009.06.008>
10. Deng L, Gwiazda JE. Anisometropia in children from infancy to 15 years. *Investig Ophthalmol Vis Sci*. 2012;53(7):3782–7.
11. Dobson V, Harvey EM, Miller JM, Clifford-Donaldson CE. Anisometropia Prevalence in a Highly Astigmatic School-Aged Population. *Optom Vis Sci*. 2008;85(7):512–20.
12. Barrett BT, Bradley A, Candy TR. The relationship between anisometropia and amblyopia. *Prog Retin Eye Res* [Internet]. 2013;36:120–58. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.preteyeres.2013.05.001>
13. Ostadimoghaddam H, Fotouhi A, Hashemi H, Yekta AA, Heravian J, Hemmati B, et al. The Prevalence of Anisometropia in Population Base Study. *Strabismus*. 2012;20(4):152–7.
14. Hashemi H, Khabazkhoob M, Emamian MH, Shariati M, Abdolahi-nia T, Fotouhi A. All biometric components are important in anisometropia, not just axial length. *Br J*

- Ophthalmol. 2013;97(12):1586–91.
15. Sousa S. Revisando as anisometropias. *Arq Bras Oftalmol.* 2002;65(1):114–7.
 16. Deng L, Gwiazda J, Manny RE, Scheiman M, Weissberg E, Fern KD, et al. Limited change in anisometropia and aniso-axial length over 13 years in myopic children enrolled in the correction of myopia evaluation trial. *Investig Ophthalmol Vis Sci.* 2014;55(4):2097–105.
 17. Zedan RH, El-Fayoumi D, Awadein A. Progression of High Anisometropia in Children. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 2017;54(5):282–6.
 18. Pärssinen O, Kauppinen M. Anisometropia of spherical equivalent and astigmatism among myopes: a 23-year follow-up study of prevalence and changes from childhood to adulthood. *Acta Ophthalmol.* 2017;95(5):518–24.
 19. Srinagesh V, Simon JW, Meyer DR, Zobal-Ratner J. The association of refractive error, strabismus, and amblyopia with congenital ptosis. *J AAPOS [Internet].* 2011;15(6):541–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaapos.2011.08.006>
 20. Kim S-Y, Cho SY, Yang JW, Kim CS, Lee YC. The Correlation of Differences in the Ocular Component Values with the Degree of Myopic Anisometropia. *Korean J Ophthalmol.* 2013;27(1):44.
 21. Hu YY, Wu JF, Lu TL, Wu H, Sun W, Guo DD, et al. Prevalence and associations of anisometropia in children. *Investig Ophthalmol Vis Sci.* 2016;57(3):979–88.
 22. O’Donoghue L, McClelland JF, Logan NS, Rudnicka AR, Owen CG, Saunders KJ. Profile of anisometropia and aniso-astigmatism in children: Prevalence and association with age, ocular biometric measures, and refractive status. *Investig Ophthalmol Vis Sci.* 2013;54(1):602–8.
 23. Huynh S, Wang X, Ip J, Robaei D, Kifley A, Rose K, et al. Prevalence and associations of anisometropia and aniso- astigmatism in a population based sample of 6 year old children. *Br J Ophthalmol.* 2006;90:597–601.
 24. Smith EL, Hung LF, Arumugam B, Wensveen JM, Chino YM, Harwerth RS. Observations on the relationship between anisometropia, amblyopia and strabismus. *Vision Res [Internet].* 2017;134:26–42. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.visres.2017.03.004>
 25. Weakley Jr. DR. The association between nonstrabismic anisometropia, amblyopia, and subnormal binocularity. *Ophthalmology.* 2001;108(1):163–71.
 26. Elflein HM. Amblyopie. Epidemiologie, Ursachen, Risikofaktoren. *Der Ophthalmol.* 2016;113(4):283–8.
 27. Ying GS, Huang J, Maguire MG, Quinn G, Kulp MT, Ciner E, et al. Associations of anisometropia with unilateral amblyopia, interocular acuity difference, and stereoacuity in preschoolers. *Ophthalmology [Internet].* 2013;120(3):495–503. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2012.08.014>

28. Levi DM, McKee SP, Movshon JA. Visual deficits in anisometropia. *Vision Res* [Internet]. 2011;51(1):48–57. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.visres.2010.09.029>
29. Robaei D, Huynh SC, Kifley A, Gole GA, Mitchell P. Stereoacuity and ocular associations at age 12 years: Findings from a population-based study. *J AAPOS*. 2007;11(4):356–61.
30. South J, Gao T, Collins A, Turuwhenua J, Robertson K, Black J. Aniseikonia and anisometropia: implications for suppression and amblyopia. *Clin Exp Optom*. 2019;1–10.
31. Weakley DR, Birch E, Kip K. The role of anisometropia in the development of accommodative esotropia. *J AAPOS*. 2001;5(3):153–7.
32. Dirani M, Chan YH, Gazzard G, Hornbeak DM, Leo SW, Selvaraj P, et al. Prevalence of refractive error in Singaporean Chinese children: The Strabismus, Amblyopia, and Refractive Error in young Singaporean Children (STARS) study. *Investig Ophthalmol Vis Sci*. 2010;51(3):1348–55.
33. Afsari S, Rose KA, Gole GA, Philip K, Leone JF, French A, et al. Prevalence of anisometropia and its association with refractive error and amblyopia in preschool children. *Br J Ophthalmol*. 2013;97:1095–9.
34. Ingram RM. Refraction of 1-year-old children after atropine cycloplegia. *Br J Ophthalmol*. 1979;63:343–7.
35. Wang X, Liu D, Feng R, Zhao H, Wang Q. Refractive error among urban preschool children in Xuzhou, China. *Int J Clin Exp Pathol*. 2014;7(12):8922–8.
36. Ying G, Maguire MG, Cyert LA, Ciner E, Quinn GE, Kulp MT, et al. Prevalence of Vision Disorders by Racial and Ethnic Group among Children Participating in Head Start. *Ophthalmology*. 2014;121(3):630–6.
37. Alrahili NHR, Jadidy ES, Alahmadi BSH, Abdula'al MF, Jadidy AS, Alhusaini AA, et al. Prevalence of uncorrected refractive errors among children aged 3-10 years in western Saudi Arabia. *Saudi Med J*. 2017;38(8):804–10.
38. Gronlund MA, Andersson S, Aring E, Hard A-L, Hellstrom A. Ophthalmological findings in a sample of Swedish children aged 4 – 15 years. *Acta Ophthalmol Scand*. 2006;84:169–76.
39. Mayro EL, Hark LA, Shiuey E, Pond M, Siam L, Hill-Bennett T, et al. Prevalence of uncorrected refractive errors among school-age children in the School District of Philadelphia. *J AAPOS* [Internet]. 2018;22(3):214–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jaapos.2018.01.011>
40. Huynh SC, Wang XY, Ip J, Robaei D, Kifley A, Rose KA, et al. Prevalence and associations of anisometropia and aniso-astigmatism in a population based sample of 6 year old children. *Br J Ophthalmol*. 2006;90(5):597–601.
41. Jamali P, Fotouhi A, Hashemi H, Younesian M, Jafari A. Refractive Errors and Amblyopia in Children Entering School: Shahrood, Iran. *Optom Vis Sci*. 2009;86(4):364–9.

42. Zhang M-Z, Saw S-M, Hong R-Z, Fu Z-F, Yang H, Shui Y-B, et al. Refractive Errors in Singapore and Xiamen, China — A Comparative Study in School Children Aged 6 to 7 Years. *Optom Vis Sci.* 2000;77(6):302–8.
43. Yamashita T, Watanabe S, Ohba N. A longitudinal study of cycloplegic refraction in a cohort of 350 Japanese schoolchildren . *Anisometropia. Ophthal Physiol Opt.* 1999;19(1):30–3.
44. Aldebasi YH. Prevalence of correctable visual impairment in primary school children in Qassim Province , Saudi Arabia. *J Optom [Internet].* 2014;1–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.optom.2014.02.001>
45. O'Donoghue L, McClelland JF, Logan NS, Rudnicka AR, Owen CG, Saunders KJ. Refractive error and visual impairment in school children in Northern Ireland. *Br J Ophthalmol.* 2010;94:1155–9.
46. Tong L, Saw SM, Chia K-S, Tan D. Anisometropia in Singapore school children. *Am J Ophthalmol.* 2004;137(3):474–9.
47. Rajavi Z, Sabbaghi H, Baghini AS, Yaseri M, Moein H, Akbarian S, et al. Prevalence of Amblyopia and Refractive Errors Among Primary School Children. *J Ophthalmic Vis Res.* 2015;10(4):408–16.
48. Yekta A, Fotouhi A, Hashemi H, Dehghani C, Ostadimoghaddam H, Heravian J, et al. Prevalence of refractive errors among schoolchildren in Shiraz , Iran. *Clin Exp Ophthalmol.* 2010;38:242–8.
49. Donnelly UM, Stewart NM, Hollinger M. Prevalence and Outcomes of Childhood Visual Disorders. *Ophthalmic Epidemiol.* 2005;12:243–50.
50. Galvis V, Tello A, Otero J, Serrano AA, Gómez LM, Castellanos Y. Refractive errors in children and adolescents in Bucaramanga (Colombia). *Arq Bras Oftalmol.* 2017;80(6):359–63.
51. Hendricks TJW, De Brabander J, Vankan-Hendricks MHP, Van Der Horst FG, Hendrikse F, Knottnerus JA. Prevalence of habitual refractive errors and anisometropia among Dutch schoolchildren and hospital employees. *Acta Ophthalmol.* 2009;87(5):538–43.
52. Ohlsson J, Villarreal G, Sjöström A, Abrahamsson M, Sjöstrand J. Visual acuity , residual amblyopia and ocular pathology in a screened population of 12 – 13-year-old children in Sweden. *Acta Ophthalmol Scand* 2001. 2001;79:589–95.
53. Ohlsson J, Villarreal G, Sjöström A, Cavazos H, Abrahamsson M, Sjöstrand J. Visual Acuity, Amblyopia, and Ocular Pathology in 12- to 13-Year-Old Children in Northern Mexico. *J AAPOS.* 2003;7(1):47–53.
54. Yekta A, Fotouhi A, Hashemi H, Dehghani C, Ostadimoghaddam H, Heravian J, et al. The prevalence of anisometropia, amblyopia and strabismus in schoolchildren of Shiraz, Iran. *Strabismus.* 2010;18(3):104–10.

55. Wajuihian SO, Hansraj R. Refractive Error in a Sample of Black High School Children in South Africa. *Optom Vis Sci.* 2017;94(12):1145–52.
56. Hashemi H, Rezvan F, Beiranvand A, Papi O-A, Yazdi HH, Ostadimoghaddam H, et al. Prevalence of Refractive Errors among High School Students in Western Iran. *J Ophthalmic.* 2014;9(2):232–9.
57. Quek TPL, Chua CG, Chong CS, Chong JH, Hey HW, Lee J, et al. Prevalence of refractive errors in teenage high school students in Singapore. *Ophthal Physiol Opt.* 2004;24:47–55.
58. Yahya AN, Sharanjeet-kaur S, Akhir SM. Distribution of Refractive Errors among Healthy Infants and Young Children between the Age of 6 to 36 Months in Kuala Lumpur , Malaysia – A Pilot Study. *Int J Environ Res Public Heal.* 2019;
59. Giordano L, Friedman DS, Repka MX, Katz J, Ibirooke J, Hawes P, et al. Prevalence of Refractive Error among Preschool Children in an Urban Population : The Baltimore Pediatric Eye Disease Study. *Ophthalmology [Internet].* 2009;116(4):739–46. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2008.12.030>
60. Marsh-Tootle WL, Frazier MG. Infants, Toddlers, and Children. In: Benjamin, William J. *Borish's Clinical Refraction.* 2006. 1404-06 p.
61. Force UPST, Grossman DC, Curry SJ, Owens DK, Barry MJ. Vision Screening in Children Aged 6 Months to 5 Years: US Preventive Services Task Force. *Clin Rev Educ.* 2017;318(9):836–44.
62. Choong Y, Chen A, Goh P. A Comparison of Autorefraction and Subjective Refraction With and Without Cycloplegia in Primary School Children. *Am J Ophthalmol.* 2006;142(1):68–74.
63. Erdurmus M, Yagci R, Karadag R, Durmus M. A comparison of photorefraction and retinoscopy in children. *J ofAAPOS.* 2007;11:606–11.
64. Qin X, Margrain TH, To CH, Bromham N, Guggenheim JA. Anisometropia Is Independently Associated with Both Spherical and Cylindrical Ametropia. *IOVS.* 2005;46(11):4024–31.
65. Afsari S, Rose KA, Gole GA, Philip K, Leone JF, French A, et al. Prevalence of anisometropia and its association with refractive error and amblyopia in preschool children. *Br J Ophthalmol.* 2013;97(9):1095–9.
66. Ma Y, Lin S, Zhu J, Xu X, Lu L, Zhao R, et al. Different patterns of myopia prevalence and progression between internal migrant and local resident school children in Shanghai , China : a 2-year cohort study. *BMC Ophthalmol.* 2018;1–9.
67. Saxena R, Vashist P, Tandon R, Pandey RM, Bhardawaj A, Gupta V, et al. Incidence and progression of myopia and associated factors in urban school children in Delhi : The North India Myopia Study (NIM Study). *PLoS One.* 2017;1–12.
68. Manual do fabricante Auto Lensmeter LM-500. 2008;

69. Pediatric Autorefractor plusoptiX A09. 2016;1–44.
70. Lemos JA, Gonçalves R, Ribeiro I, Mota Á, Mateus C, Vieira B, et al. The performance of Plusoptix A09 in detection of Refractive Amblyopia Risk Factors. *Oftalmologia*. 2016;40:117–25.
71. Tahir Z, Women B, Hanim EZ, Education A, Tahir Z, Women B. Comparison of Non-Cycloplegic Photorefractometry, Cycloplegic Photorefractometry and Cycloplegic Retinoscopy in Children. *Int J Ophthalmol*. 2015;8(1):128–31.
72. Won JY, Shin HY, Kim SY, Lee YC. A comparison of the Plusoptix S09 with an autorefractometer of noncycloplegics and cycloplegics in children. *Medicine (Baltimore)*. 2016;35:0–3.
73. Fogel-levin M, Doron R, Wagnanski-jaffe T, Ancri O, Zion I Ben. A comparison of plusoptiX A12 measurements with cycloplegic refraction. *J AAPOS* [Internet]. 2013;20(4):310–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaapos.2016.04.006>
74. Mirzajani A, Heirani M, Jafarzadehpur E, Haghani H. A comparison of the Plusoptix S08 photorefractor to retinoscopy and cycloretinoscopy. *Clin Exp Optom*. 2013;96(4):394–9.
75. Thibos LN, Wheeler W, Horner D. Power vectors: an application of Fourier analysis to the description and statistical analysis of refractive error. *Optom Vis Sci*. 1997;74(6):367–75.
76. Sanfilippo PG, Yazar S, Kearns L, Sherwin JC, Hewitt AW, Mackey DA. Distribution of astigmatism as a function of age in an Australian population. *Acta Ophthalmol*. 2015;(93):377–85.
77. Matta NS, Singman EL, Silbert DI. Performance of the Plusoptix vision screener for the detection of amblyopia risk factors in children. *J AAPOS*. 2008;12:490–2.
78. Queirós A, Ferrer-Blasco T, J. Jorge SM, González-Méijome J, Cerviño A, Montés-Micó R. Prevalence of refractive conditions in the general population attending eye care clinics in the north of Portugal. *Atti Della Fond Giorgio Ronch*. 2009;101–11.
79. Branco MJ, Gomes T, Nunes B. Uma observação sobre a Saúde da Visão, em Portugal Continental. *ECOS*. 2006;
80. Direção-Geral da Saúde. PROGRAMA NACIONAL PARA A SAÚDE DA VISÃO – REVISÃO E EXTENSÃO 2020. 2016;1–10.

Anexos

Anexo I – Estudos relativos à prevalência da anisometropia.

Autor/ano	Zona geográfica	Tamanho da amostra	Faixa etária	Critério (DIO M)	Teste refrativo	Taxa de frequência
Yahya A.N., et al./ 2019 (58)	Sentul, Kuala Lumpur, Malásia	151	6 a 36 meses	ou cilindro $\geq 2,00$ D	Refração ciclopélgica	0,7%
Giordano L., et al./ 2009 (59)	Baltimore, Maryland (EUA)	2298 (1268 afro-americanos e 1030 brancos)	6 a 71 meses	$\geq 2,00$ D ou $\geq 3,00$ D	Autorefração ciclopélgica em 180º; retinoscopia ciclopélgica em 480.	$\geq 2,00$ D: Afro-americanos (1%); Brancos (1,5%). $\geq 3,00$ D: Afro-americanos (0,2%); Brancos (0,7%)
Dirani M., et al. 2010 (32)	Região Sudoeste de Singapura	3009	6 a 72 meses	$\geq 2,00$ D	Auto-refração ciclopélgica	0,6%
Afsari S., et al./ 2013 (65)	Sydney, Austrália	2090	6 a 72 meses	ou cilindro $\geq 1,00$ D	Retinoscopia ciclopélgica; Auto-refratómetro	M – 2,7% Anisometropia cilíndrica- 3%
Borchert M., et al./ 2010 (9)	Inglewood, Califórnia	3030 crianças hispânicas e 2994 afro-americanas	6 a 72 meses	ou cilindro $\geq 1,00$ D	Auto-refração após ciclopelegia e retinoscopia ciclopélgica	M $\geq 1,00$ D: 4,3% para hispânicos e 4,2% para afro-americanos. Cilindro $\geq 1,00$ D: 5,6% hispânicos e 4,5% afro-americanos
Ingram R.M. /1979 (34)	Reino Unido	1648	11 a 13 meses de idade	diferença na esfera ou no cilindro $\geq 1,00$ D	Retinoscopia após ciclopelegia com atropina	6,5%
Wang X., et al./2014 (35)	Xuzhou, China (meio urbano)	2255	24 aos 80 meses	$\geq 1,00$ D	Refração ciclopélgica	3,2%
Deng L., et al./ 2012 (10)	E.U.A.	6 meses: 1120; 5 anos: 395; 12 a 15 anos: 312	6 meses aos 15 anos	$\geq 1,00$ D	Retinoscopia não ciclopélgica	6 meses (1,96%) 5 anos (1,27%) 12 a 15 anos (5,77%)
Ostadimogh addam H., et al./ 2012 (13)	Mashhad, Irão	126 (<5 anos) + 639 (6-15) + 503 (16-25) = 1268 (excluindo as pessoas a partir dos 25 anos)	1 a 90 anos (cingir à faixa etária mais jovem)	$\geq 1,00$ D ou $\geq 2,00$ D	Auto-refratómetro, refração objetiva e subjetiva. Para os que tinham menos de 15 anos: refração ciclopélgica.	$\geq 1,00$ D: < 5 anos (1,5%); 6 a 15 anos (2,7%); 16 a 25 anos (3,9%). $\geq 2,00$ D: < 5 anos (0%); 6 a 15 anos (0,9%); 16 a 25 anos (0,7%)
Ying G.S., et al. / 2014 (36)	E.U.A.	4040 de diferentes etnias	3 a 5 anos de idade	> 1,00 D (hipermetropia); > 3,00 D (miopia); > 1,50 D (astigmatismo)	Retinoscopia ciclopélgica	Afro-americano (4,34%); índio-americano (3,25%); asiáticos (2,65%); hispânicos (7,13%); brancos não hispânicos (5,48%)

Alrahili NHR., et al./ 2017 (37)	Medina, Arábia Saudita	1893	3 a 10 anos de idade	$\geq 1,00$ D	Auto-refratômetro portátil	3 a <6 anos: 5,7% 6 a <8 anos: 9,7% 8 a 10: 8,2% Global: 7,4%
Dobson V., et al./2008 (11)	Reserva de Tohono O'odham (Tribo nativa americana)	1041	4 a 13 anos de idade	ou cilindro $\geq 1,00$ D	Autorefração ciclóptica, retinoscopia e, quando possível, refração subjetiva	Geral: 18,1 %
Grönlund M.A., et al./ 2006 (38)	Suécia	143	4 a 15 anos de idade	$\geq 1,00$ D	Refração ciclóptica	2,8%
Hu YY., et al./ 2016 (21)	Província de Shandong, na China Oriental (área rural e urbana)	6025	4 aos 18 anos de idade	ou cilindro $\geq 1,00$ D	Refração ciclóptica	M: 7,0% Cilindro: 3,7%
Mayro EL., et al. 2018 (39)	Philadelphia, cidade da Pensilvânia, E.U.A. (População urbana)	18974	5 a 12 anos de idade	$\geq 1,00$ D	Refração subjetiva	4,5%
Huynh SC., et al. 2006 (40)	Sydney, Austrália	1724 crianças	6 anos de idade	ou cilindro $\geq 1,00$ D	Refração ciclóptica	M: 1,6% Cilindro: 1,0%
Jamali P., et al./ 2009 (41)	Shahrood, Irão	815 crianças	6 anos de idade	diferença interocular $> 1,00$ D	Retinoscopia ciclóptica	2,2%
Zhang M.Z., et al./ 2000 (42)	cidade de Xiamen, interior de Xiamen (sul da China) e Singapura	132 da cidade de Xiamen, 104 da zona rural de Xiamen e 146 da cidade de Singapura	6 a 7 anos de idade	$\geq 1,00$ D	Auto-refração ciclóptica	cidade de Xiamen: 1,5%; zona rural de Xiamen: 4,8%; Singapura: 3,4%
Yamashita T., et al/ 1999 (43)	Japão (área rural)	350	6 a 11 anos de idade	$\geq 1,00$ D	Auto-refração e refração ciclóptica	Anisometropia esférica $\geq 1,00$ D: 6 a 8 anos (1,43%); 9 anos (2,3%); 10 anos (1,71%), 11 anos (3,14%). Anisostigmatismo $\geq 1,00$ D: 6 anos (2,6%), 7 anos (2,3%), 8 anos (2%), 9 anos (3,4%), 10 anos (3,7%), 11 anos (4,3%)
Aldebasi YH. / 2014 (44)	Qassim, Arábia Saudita	5176 crianças	Grupo 1: 6 aos 9 anos; Grupo 2: 10 aos 13 anos	$\geq 1,00$ D	Auto-refração ciclóptica	3,6%
O'Donoghue L., et al. / 2013 (22)	Irlanda do Norte (crianças de áreas urbanas / rurais)	389 crianças com idades 6/7; 661 crianças com	6 e 7 anos, 12 e 13 anos	Anisometropia esférica (≥ 1 DS); Anisostigmati	Auto-refração ciclóptica	Anisometropia esférica ≥ 1 DS: 6-7 anos de idade (8,5%); 12-13 anos de idade (9,4%). Anisostigmatismo ≥ 1 DC: 6 e os 7 anos de idade

		idades 12/13		sno (≥ 1 DC)	(7,7%); 12 a 13 anos (5,6%)	
Tong L., et al. / 2004 (46)	Singapura	1979 crianças	7 a 9 anos	$\geq 0,50$ D, $\geq 1,00$ D, $\geq 1,50$ D, $\geq 2,00$ D	Auto-refração ciclopélgica	$\geq 0,50$ D (14,5%); \geq 1,00 D (3,79%); \geq 1,50 D (1,57%); \geq 2,00 D (1,01%)
Rajavi Z., et al. / 2015 (47)	Tehran, Irão	2410 crianças	7 a 12 anos	$\geq 1,00$ D	Auto-refração ciclopélgica	3,9%
Yekta A., et al. / 2010 (48)	Shiraz, Irão	1872 estudantes	7 a 15 anos	$\geq 1,00$ D	Refração ciclopélgica e não ciclopélgica	2,58%
Lee CW, et al. / 2017 (6)	Taipei (cidade no leste da Ásia)	23114 crianças	8 anos de idade	$\geq 1,00$ D	Auto-refração ciclopélgica	5,3 %
Donnelly U.M., et al. / 2005 (49)	Newry e Morne Trust, Irlanda do Norte	1582 crianças	8 a 9 anos	hipermet ropia \geq 1,50DS, astigmati sno \geq 1,00DC, miopia \geq 1,50DS	Refração ciclopélgica	2,34%
Galvis V., et al. / 2017 (50)	Bucaraman ga (Colômbia)	1228 participan tes	8 a 17 anos de idade	Não refere	Retinoscopia não ciclopélgica, refração subjativa	Total: 0,7%
Hendricks TJW., et al. / 2009 (51)	Holanda	520 crianças	11 a 13 anos	$\geq 1,00$ D	Auto-refração não ciclopélgica	4,6%
Ohlsson J., et al. /2001 (52)	Gotemburg o, Suécia	1046 crianças	12 e 13 anos de idade	diferença na esfera ou no cilindro $\geq 1,50$ D	Retinoscopia ciclopélgica	3,3%
Ohlsson J., et al. /2003 (53)	Monterrey, Mexico	1035 crianças	12 e 13 anos de idade	diferença na esfera ou no cilindro $\geq 1,00$ D	Retinoscopia ciclopélgica	Anisometropia $\geq 1,00$ D: 15%; Anisometropia $\geq 1,50$ D: 5,3%; Anisometropia $\geq 2,00$ D: 1,8%
Yekta A., et al. 2010 (54)	Shiraz, Irão	2638 crianças	idade média foi de 12,5 anos	$\geq 1,00$ D	Refração ciclopélgica e não ciclopélgica	2,31%
Wajuihian SO., et al. / 2017 (55)	Município de uMhlathuz e, distrito da província de Northern KwaZulu- Natal (Zona rural) África	1586 participan tes	13 a 18 anos	$\leq - 0,75$ D ou $\geq +0,75$ D	Auto-refração	3%
Hashemi H. et al. / 2014 (56)	Aligoudarz, Irão ocidental	434 estudantes	14 aos 21 anos	$\geq 1,00$ D	Auto-refração não ciclopélgica e retinoscopia	4,6%

Quek T.P.L., et al. / 2004 (57)	Singapura	946 adolescent es	15 a 19 anos	$\geq 1,00$ D ou $\geq 2,00$ D	Autorrefracção não ciclopégica	Anisometropia total: $\geq 1,00$ D (11,2%); $\geq 2,00$ D (2,7%). Anisometropia $\geq 1,00$ D: 14 anos (10,3%); 15 anos ou mais (12,1%). Anisometropia $\geq 2,00$ D: 14 anos (2,8%); 15 anos (2,6%)
---------------------------------------	-----------	-------------------------	--------------	--------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Anexo II - Parecer da Comissão de Ética da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade da Beira Interior.



comissaodeetica@ubi.pt
Convento de Santo António
6201-001 Covilhã | Portugal

Parecer relativo ao processo n.º CE-UBI-Pj-2019-043:ID1426

Na sua reunião de 9 de julho de 2019 a Comissão de Ética apreciou a documentação científica submetida referente ao pedido de parecer do projeto “*VER+: Valorizar, Educar e Responsabilizar - promoção da saúde visual na escola*”, da proponente **Amélia Fernandes Nunes**, a que atribuiu o código n.º CE-UBI-Pj-2019-043.

Na sua análise não identificou matéria que ofenda os princípios éticos e morais sendo de parecer que o estudo em causa pode ser aprovado.

Covilhã e UBI, 16 de julho de 2019

O Presidente da Comissão de Ética

Professor Doutor José António Martinez Souto de Oliveira
Professor Emérito

Anexo III – Parecer da Comissão de Ética da Administração Regional de Saúde.



COMISSÃO DE ÉTICA PARA A SAÚDE

PARECER FINAL: FAVORÁVEL (O autor deve enviar o relatório final)	DESPACHO: <i>Homologado</i> <i>16.06.01</i> Dr. José Manuel Azenha Tenoso Presidente do Conselho Directivo da A.R.S. - Centro, I.P.
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ASSUNTO: **Estudo: 84/2015 - "(V+): Promoção da saúde visual na adolescência"**
Autores: Amélia Maria Monteiro Fernandes Nunes (Investigadora principal), UBI e Agrupamento de Centros de Saúde da Cova da Beira

Não existem constrangimentos éticos para a realização deste estudo.

O Relator

Prof. Doutor Francisco Batel Maques

Presidente da Comissão de Ética,

Prof. Doutor Carlos A. Fontes Ribeiro

Anexo IV – Consentimento informado.

CARTA EXPLICATIVA DO PROJETO "VER +"

Estimado Encarregado/a de Educação

A Universidade da Beira Interior (UBI) e a Unidade de Saúde Pública (USP) / Coordenação do Programa Nacional de Saúde Escolar (PNSE) do ACeS Cova da Beira, associam-se na elaboração de um projeto de promoção e educação para a saúde visual na escola, em articulação com a equipa do agrupamento de escolas do Programa de Educação para a Saúde (PES), que visa não só a identificação de alterações visuais nos estudantes e o seu encaminhamento para a intervenção mais adequada, como também, educar para a adoção de medidas e hábitos visuais saudáveis.

A técnica de recolha de dados inclui o preenchimento de um questionário de hábitos e sintomas e a avaliação de parâmetros visuais tais como a acuidade visual, a qualidade da visão para perto e para longe e a coordenação entre os dois olhos. Caso sejam detetadas alterações visuais, será dado feedback a V. Ex.ª, bem como apresentada a proposta de encaminhamento que se considerar mais adequada.

Informamos V. Ex.ª que os testes a efetuar são indolores, não invasivos e sem complicações. Garante-se o anonimato e confidencialidade de todos os dados. Todos os registos serão utilizados apenas para fins científicos e ficarão sob responsabilidade da equipa de pesquisa envolvida.

A participação do seu educando é estritamente voluntária e a qualquer momento poderá desistir de participar no estudo, sem que daí resulte qualquer tipo de penalização. Informa-se ainda que não existe qualquer comparticipação financeira para nenhuma das partes envolvidas.

Ficamos ao inteiro dispor para qualquer esclarecimento que julgue necessário.

Responsável UBI



CONSENTIMENTO LIVRE, INFORMADO E ESCLARECIDO

Declaro ter lido e compreendido este documento. Foi-me garantida a possibilidade de, em qualquer altura, recusar participar neste estudo sem qualquer tipo de consequências. Desta forma e confiando que os dados recolhidos apenas serão utilizados para esta investigação e nas garantias de confidencialidade e anonimato que me são dadas pela equipa de investigação,

Autorizo Não autorizo

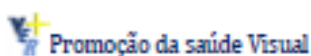
que meu educando participe no projeto "VER +", no ano letivo de 2019/2020

Nome do aluno: _____

Nome Enc. Educação: _____

Assinatura do Encarregado de Educação: _____

Anexo V – Ficha de registo de dados usada para crianças da pré-escola e do 1º ciclo.



Código ID: _____ Data: ____ / ____ / _____

Área de residência da criança: Rural Urbana

Usa Correção ótica? Não Sim OD: _____

OE: _____

Acuidade Visual				Observações			
Olho	AV habitual (decimal)	AV habitual (LogMar)		<input type="checkbox"/> Incompatibilidade (invisual/surdez/mutismo...) <input type="checkbox"/> Não consegue manter a concentração <input type="checkbox"/> Não colabora/recusa <input type="checkbox"/> Outro: _____			
OD							
OE							
Auto - Refratómetro							
	1ª medida		2ª medida		3ª medida		
Olho	Refração (D)	Φ (mm)	Refração (D)	Φ (mm)	Refração (D)	Φ (mm)	
OD							
OE							
DIP	(mm)		(mm)		(mm)		
Visão Binocular							
Cover Teste						Esteriopsia	
Longe	Nistagmus <input type="checkbox"/>	Orto <input type="checkbox"/>	Tropla <input type="checkbox"/>	Foria <input type="checkbox"/>	(_____)	Sim <input type="checkbox"/>	
Perto	Nistagmus <input type="checkbox"/>	Orto <input type="checkbox"/>	Tropla <input type="checkbox"/>	Foria <input type="checkbox"/>	(_____)	Não <input type="checkbox"/>	
Observações:							

Critérios de análise	Sim	Não
Acuidade visual pior do que 0.2 LogMAR em pelo menos um dos olhos		
2 linhas de diferença na acuidade visual de ambos os olhos.		
Erro refrativo (AR) superior a: (Miopia ≥1,00; Hipermetropia ≥1,25; Astigmatismo ≥1,00; Anisometropia ≥1,25)		
Presença de estrabismo,		
Falha na estereopsia.		

Referenciação: Não Sim (Optometria Oftalmologia)

Anexo VI – Ficha de registo de dados usada para crianças do 2º e 3º ciclo.

Registo de dados Optométricos

Data: ___/___/___

Nº: ___; Turma: ___; Ano: ___ Idade: ___ ID: V+195D- _____

Género: Masculino Feminino

Local de residência: Rural Urbano

1. Quando fez a sua última consulta aos olhos?

Nunca fez + de 3 anos entre 1 a 3 anos - de 1 anos

2. Usa óculos?

Não usa Óculos (desde que idade?____) Lentes de Contacto (desde que idade?____)

Indicações de uso: Sempre Para ler/escrever/uso de computador Para ver TV/cinema/quadro

Frontofocómetro: OD _____ OE: _____

Esteriopsia: _____ ("arc) Esteriopsia Global: Sim Não

3. Os pais usam óculos (ou LC)?

Sim Não Se sim, quem? Pai Mãe Ambos

Indicações de uso:

Pai: Sempre Para ler/escrever/uso de computador Para ver TV/cinema/conduzir

Mãe: Sempre Para ler/escrever/uso de computador Para ver TV/cinema/conduzir

I Refração						
Acuidade Visual (Longe) 4 m <input type="checkbox"/> 1 m <input type="checkbox"/>			AV com PH [se AV ≤ 95]			
OE (_____)	VAR	OD (_____)	OE		OD	
D V O H C	80	C S R H N	D V O H C	80	C S R H N	
O H V C K	85	S V Z D K	O H V C K	85	S V Z D K	
H Z C K O	90	N C V O Z	H Z C K O	90	N C V O Z	
N C K H D	95	R H S D V	N C K H D	95	R H S D V	
Z H C S R	100	S N R O H	Z H C S R	100	S N R O H	
S Z R D N	105	O D H K R	S Z R D N	105	O D H K R	
H C D R O	110	Z K C S N	H C D R O	110	Z K C S N	
R D O S N	115	C R H D V	R D O S N	115	C R H D V	
Auto Refratômetro						
	1ª MEDIDA	Φ (mm)	2ª MEDIDA	Φ (mm)	3ª MEDIDA	Φ (mm)
OD						
OE						
DIP						
II Função Vergencial						
Cover Teste perto				Neutralização / Inversão		PPC (cm)
L	Orto <input type="checkbox"/>	Foria <input type="checkbox"/>	Tropia <input type="checkbox"/>	Nistagmo <input type="checkbox"/>	/	___/___
P	Orto <input type="checkbox"/>	Foria <input type="checkbox"/>	Tropia <input type="checkbox"/>	Nistagmo <input type="checkbox"/>	/	___/___
VFP (>4 X)	___/___/___	VFN (>2 E)	___/___/___	FV (4 X - 2 E)	_____ (nº de rotações) BI <input type="checkbox"/> BO <input type="checkbox"/>	
III Acomodação						
Acuidade Visual (melhor = 0,2 logMAR)			OD <input type="checkbox"/> OE <input type="checkbox"/>			
Amplitude de Acomodação (cm) (CLONA)			Push-up: _____ (<11 anos) Push-down: _____			
Flexibilidade Acomodativa (0,3 logMAR)			_____ (nº de rotações) +2,000 <input type="checkbox"/> -2,000 <input type="checkbox"/>			
Resultado do rastreio						
Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/> Inconclusivo <input type="checkbox"/>			Observações:			

Anexo VII – Resumo proposto e aceite para publicação sob a forma de póster por parte do comité científico de um congresso internacional (CIOCV 2020).

Título: Variação da frequência de anisometropia com o percurso escolar

Autores e afiliações:

Maria João Batista¹, Rafaela Alves¹; Pedro Monteiro^{1,2}, Amélia Fernandes Nunes^{1,2}

1. Universidade da Beira Interior, Centro Clínico e Experimental em Ciências da Visão e UBIMedical
2. Centro de investigação em Ciências da Saúde (UBI)

Resumo

Introdução: A anisometropia é um distúrbio da visão binocular em que o grau de ametropia é significativamente diferente entre os dois olhos, verificando-se um desenvolvimento assimétrico entre eles, mesmo que, aparentemente, estejam expostos às mesmas condições. (1)

Objetivo: Estimar a frequência da anisometropia em crianças e adolescentes, desde o ensino pré-escolar até ao 3º ciclo do ensino básico.

Métodos: Participaram neste estudo 749 crianças, 103 do ensino pré-escolar, 231 do 1º ciclo, 181 do 2º ciclo e 234 do 3º ciclo do ensino básico. A refração foi efetuada com um auto-refratómetro pediátrico (PlusOptix), sem cicloplégico e em condições binoculares. Considerou-se anisometropia uma diferença na refração interocular de 1.00 D ou mais.

Resultados: A frequência de anisometropia foi de 7,88% na amostra total. Observou-se um aumento da sua frequência com o avanço escolar (3,8% na pré-escola, 6% no 1º ciclo, 6,7% no 2º ciclo e 12,4% no 3º ciclo), sendo a anisometropia miópica a que mais contribuiu para esta variação (variando de 1% na pré-escola a 8,5% no 3º ciclo). A anisometropia astigmática apresentou uma variação relativamente constante ao longo dos diferentes ciclos de estudo (variou entre 1% e 3%), enquanto a anisometropia hipermetrópica não apresentou um padrão específico nas taxas de variação.

Conclusões: O aumento da carga horária em trabalhos ao perto tem sido apontado como fator de risco para o aumento da miopia. Este facto pode estar relacionado com o aumento da anisometropia miópica com o percurso escolar encontrada neste estudo. A alta taxa de anisometropia encontrada nos alunos do 3º ciclo revela a necessidade de estender as estratégias de deteção desta condição além da infância.

Title: Variation in the frequency of anisometropia with the school progress

Authors and affiliations:

Maria João Batista¹, Rafaela Alves¹, Pedro Monteiro^{1,2}, Amélia Fernandes Nunes^{1,2}

3. Universidade da Beira Interior, Centro Clínico e Experimental em Ciências da Visão e UBIMedical

4. Centro de investigação em Ciências da Saúde (UBI)

Abstract

Introduction: Anisometropia is a disorder of binocular vision in which the degree of ametropia is significantly different between the two eyes, with an asymmetric development between them, even though they are apparently exposed to the same conditions. (1)

Purpose: To estimate the frequency of anisometropia in children and teenagers, from preschool up to the 3rd cycle of basic education.

Methods: 749 children participated, 103 from preschool, 231 from the 1st cycle, 181 from the 2nd cycle and 234 from the 3rd cycle of basic education. The refractive error was measured with a paediatric auto refractometer (Plusoptix), without cycloplegic and in binocular conditions. Anisometropia was defined as a difference in interocular refraction of 1.00 D or more.

Results: The frequency of anisometropia was 7.88%. An increase in frequency was observed with school progress (3.8% in preschool, 6% in 1st cycle, 6.7% in 2nd cycle and 12.4% in 3rd cycle), with myopic anisometropia being the one that most contributed to this variation (ranging from 1% in preschool to 8.5% in the 3rd cycle). Astigmatic anisometropia showed a relatively constant variation over the different study cycles (ranging between 1% and 3%), while hyperopic anisometropia did not show a specific pattern in the rates of variation.

Conclusions: The increase in the number of hours in near work has been identified as a risk factor for increased myopia. This fact may be related to the increase in myopic anisometropia with the school progress found in this study. The high rate of anisometropia found in students in the 3rd cycle reveals the need to extend the strategies for detecting this condition beyond childhood.

1. Vincent SJ, Collins MJ, Read SA, Carney LG. Myopic anisometropia: Ocular characteristics and aetiological considerations. *Clin Exp Optom.* 2014;97(4):291–307.