

Dificuldades da escrita e visão funcional nas crianças do ensino básico: a disortografia e a visão

Ilda Maria Poças^{1,2}, Carina Silva^{1,3,4}, Anzhelika Besidovska¹, Marlene Rocha¹, Nilsa Valimamadé¹, Patrícia Mourato¹, Sara Martins¹

1. Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa. Lisboa, Portugal. ildampocas@gmail.com
2. CeIED – Centro de Estudos Interdisciplinares em Educação e Desenvolvimento, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Lisboa, Portugal.
3. H&TRC – Health & Technology Research Center, ESTeSL – Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa. Lisboa, Portugal.
4. CEAUL – Centro de Estatística e Aplicações, Universidade de Lisboa. Lisboa, Portugal.

RESUMO: Introdução – A visão é um importante meio de desenvolvimento físico/motor, comportamental e cognitivo nas crianças, tendo uma grande relevância no processo de aprendizagem. **Objetivo** – Caracterizar as anomalias de função visual que contribuem para as dificuldades da escrita em crianças do 3º e 4º anos de escolaridade e relacionar com os erros ortográficos identificados. **Métodos** – Estudo observacional, descritivo, transversal, de paradigma quantitativo do tipo correlacional. Amostra de 232 alunos, com idade entre sete e doze anos. Para aferir as dificuldades da escrita foi aplicado o Protocolo de Aferição de Dificuldades em Leitura e Escrita. Para o estudo da função visual foi aplicado o protocolo clínico de ortóptica. **Resultados** – Verificou-se que os alunos com alterações na acuidade visual para perto (3,45%), no ponto próximo de convergência (17,3%) e no ponto próximo de acomodação (32,4%) deram mais erros na cópia, por troca de letras. Os alunos com vergências alteradas, nomeadamente na convergência para perto (69,6%) e na convergência para longe (76,4%), cometeram, respetivamente, mais erros no ditado e na cópia também por troca de letras. **Conclusões** – As anomalias mais comuns em crianças em idade escolar são: erros refrativos, ambliopia, insuficiência de convergência, desequilíbrio oculomotor (estrabismos). Apesar dos alunos com alterações na acuidade visual para perto, ponto próximo de convergência, ponto próximo de acomodação, convergência para perto e para longe terem dado mais erros, as correlações não foram estatisticamente significativas.

Palavras-chave: Visão funcional; Anomalias da visão funcional; Função visual; Escrita; Disortografia.

Writing difficulties and functional vision in elementary school children: dysorthography and vision

ABSTRACT: Introduction – Vision is an important means of physical, behavioural, and cognitive development in children, having great relevance in the learning process. **Aim of the study** – To characterize the visual function anomalies that contribute to writing difficulties in 3rd and 4th year of schooling. **Methods** – Quantitative, descriptive, observational, cross-sectional, and correlational study. Sample of 232 students, aged between seven and twelve years. To assess the difficulties in writing, the Protocol for Measuring Difficulties in Reading and Writing was applied. For visual analysis, the clinical protocol of orthoptics was applied. **Results** – It was found that students with changes in visual acuity at near (3.45%), at the near point of convergence (17.3%), and at the near point of accommodation (32.4%), made more errors in copying, by changing letters. Students with altered vergences, namely in convergence towards near (69.6%), and in convergence towards far (76.4%), made, respectively, more errors in dictation and copy also due to changing letters. **Conclusions** – The most common anomalies in school-age children are: refractive errors, amblyopia, convergence insufficiency, and oculomotor imbalance (strabismus). Although students with changes in visual acuity for near, near point of convergence, near point of accommodation, and convergence for near and far gave more errors, the correlations were not statistically significant.

Keywords: Functional vision; Functional vision anomalies; Visual function; Writing; Dysorthography.

Introdução

A visão é um dos sentidos mais importantes do ponto de vista funcional, na medida que possibilita a captação de grande parte da informação sensorial que é transmitida do meio externo, sendo extremamente importante para o desenvolvimento físico/motor, comportamental e cognitivo de uma criança. Sabe-se que a sociedade comunica através de uma linguagem que é caracterizada profundamente por estímulos visuais¹. A função visual possui uma grande pertinência nas crianças em idade escolar, assim como no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que alterações visuais poderão levar a perda de interesse pela leitura e escrita. É através da visão que o ser humano consegue aceder à informação que é armazenada graças à produção de textos escritos¹⁻².

O equilíbrio e o dinamismo entre desenvolvimento do sistema visual, habilidades visuomotoras e perceptuais, íntegras e funcionais, proporcionam a base para uma adequada aprendizagem. Em idade escolar, a função visual tem uma grande relevância no processo de aprendizagem, nomeadamente na leitura e na escrita, exigindo processos visuais ativados em simultâneo, como: coordenação olho-mão, orientação direcional, memória visual, discriminação e reconhecimento³.

Alterações da função visual, associadas à presença de sintomas de desconforto e dores oculares (astenopia), traduzem-se em barreiras que podem impedir a continuidade da atividade escolar e o desinteresse pela escrita e leitura, com repercussões negativas na *performance* e no desenvolvimento das competências escolares. Durante o processo de escrita, o indivíduo precisa de direcionar o olhar e sustentar o centro da sua atenção para manter a aquisição contínua de informação. Neste mecanismo entre a visão (função visual) e escrita (visão funcional), os problemas visuais podem intervir negativamente na capacidade de atenção e concentração, reduzindo o desenvolvimento e a capacidade de aprendizagem.

Vários estudos^{2,4} foram realizados sobre as dificuldades de escrita, correlacionando-as com problemas de défice de atenção, deficiência sensorio-motora, dislexia, entre outros, mas raros são os que as relacionam com problemas da visão e investigam a relação entre a função visual/visão funcional e a escrita⁵.

A escrita é um meio de comunicação caracterizado pelo uso de sinais/símbolos na expressão de ideias, sendo uma das invenções mais importantes da Humanidade¹. A escrita é também utilizada como um meio de aperfeiçoamento da leitura.

De entre os grandes tipos de dificuldades de aprendizagem, a dificuldade de escrita é um deles, manifestada por erros ortográficos (disortografia).

Trata-se de uma perturbação específica da aprendizagem que afeta as capacidades da expressão escrita, em particular a precisão ortográfica, a organização, estruturação e composição de textos escritos e a construção frásica. Caracteriza-se por um conjunto de erros ortográficos, que poderão afetar o traçado ou grafia na execução da escrita⁶. Estes erros podem ser de vários tipos: de omissão, de troca e de adição⁷. Pode afetar entre 7 a 15% das crianças em idade escolar, sendo mais frequente no sexo masculino do que no feminino⁷.

A partir do decurso do primeiro ano de escolaridade é possível verificar sinais de que o aluno tem dificuldades na escrita e que, após o terceiro ano, esses sinais já não deixam dúvidas em relação à presença ou não de uma perturbação⁶.

A permanência de erros ortográficos – disortografia – deve ser analisada e identificada para que haja uma conduta adequada e determinante na solução para os mesmos. Os diferentes estudos sobre problemas de escrita e leitura assentam sobre a dislexia, défices de atenção, descurando outras variáveis que podem influenciar os erros ortográficos, como deficiências da função visual e da visão funcional^{2,4}. Num estudo em que se avaliou a visão funcional em distúrbios de aprendizagem, os autores supõem que 10 a 15% das crianças têm problemas de aprendizagem relacionados com a eficiência das funções visuais⁵. Noutro estudo, em 94 crianças com problemas de aprendizagem especificamente em leitura e escrita, encontraram-se anomalias visuais em 62,8% das crianças: alterações da acomodação e insuficiências de convergência⁸.

São escassos os estudos que investigam especificamente as anomalias na função visual e a sua relação com as habilidades de escrita. Dos poucos realizados, o *A survey of visual function in an Austrian population of school-age children with reading and writing difficulties* estabelece uma relação entre as alterações da função visual com a escrita, onde as crianças que apresentavam alterações na função visual perdiam o interesse nas atividades escolares, fazendo com que consequentemente baixasse a sua *performance* escolar⁹. Também o estudo *The effect of a combined visual efficiency and perceptual motor training programme on the handwriting performance of children with handwriting difficulties: a pilot study* demonstra o impacto das anomalias da função visual na arte de escrever¹⁰.

A visão é um processo complexo e fundamental para a aprendizagem na escola. Se o sistema visual não se desenvolver adequadamente haverá interferência no processo de aprendizagem. Uma vez que a escrita exige uma boa visão de perto e uma boa percepção, quando há problemas no processamento da informação visual, as crianças precisam efetivamente de um maior esforço de concentração, apresentando queixas de astenopia¹². A longo prazo, estes problemas podem levar ao insucesso escolar. Portanto, os problemas oculares podem representar prejuízos para a aprendizagem e socialização das crianças¹².

O objetivo do presente estudo é caracterizar as anomalias de função visual que contribuem para as dificuldades da escrita em crianças do 3º e 4º anos de escolaridade e relacioná-las com os erros ortográficos identificados.

Métodos

Realizou-se um estudo observacional, descritivo, transversal de paradigma quantitativo do tipo correlacional.

A população alvo foram crianças do 3º e 4º anos de escolaridade do 1º ciclo do ensino básico. O estudo foi realizado, pelas autoras, entre janeiro e maio de 2022, em quatro escolas públicas da área municipal de Lisboa que se disponibilizaram para o mesmo.

A escolha da população nesta fase etária e anos de escolaridade baseou-se nas metas a atingir em termos de escrita nesta fase da aprendizagem¹³⁻¹⁴ e no desenvolvimento das funções visuais¹⁵. A amostra probabilística por *clusters* foi

constituída por um total de 232 crianças na avaliação ortóptica.

Os critérios de inclusão foram todas as crianças do 3º e 4º anos de escolaridade autorizadas a participar no estudo, independentemente da idade. As crianças com língua materna não portuguesa, com referência de dislexia, transtorno de défice de atenção, défice no processamento auditivo, com alterações severas cognitivas ou de atenção, alterações emocionais, perturbação da linguagem e alterações psicomotoras ou outra patologia, foram analisadas num grupo separado e não foram integradas na presente investigação.

Para a avaliação da função visual foi utilizado um protocolo clínico de ortóptica composto por um conjunto de testes não invasivos utilizados em rastreios visuais, que permitem determinar indicadores do estágio da função visual^{11-12,16-17} e constituído por: movimentos oculares (MO) utilizando um ponto luminoso e acuidade visual (AV) para perto (PP) com a escala de ETDRS; para longe (PL), com a escala de *logMar*, *cover* teste e *cover test* prismático PP e PL, autorrefratómetro com o PLUSOPTIX, ponto próximo de convergência (PPC) e de acomodação (PPA) utilizando a régua de RAF, estereopsia PP com o teste de Wirt, vidros estriados de Bagolini, vergências (convergência e divergência PP e PL) com as régua de prismas de Berens. Os testes PP foram realizados a 33cm e os PL a 4m. Todo o protocolo clínico foi realizado com a correção ótica da criança, exceto na variável MO e em sala com condições adequadas ao protocolo clínico, cedida por cada instituição de ensino. Para determinar a prevalência das alterações da função visual foram considerados os valores normativos de acordo com a literatura consultada¹⁸⁻²¹.

A avaliação da escrita foi realizada pelos professores em contexto da aula, sendo utilizado o Protocolo de Aferição de Dificuldades em Leitura e Escrita (PADLE), com autorização prévia do seu autor²². Este protocolo, validado para a população escolar portuguesa, consiste num conjunto de exercícios que visam aferir as diferentes competências a nível da ortografia, grafia e da produção textual. O teste é composto por quatro tipos de exercícios, que são compilados em

cadernos específicos: inicia-se com a cópia de 104 palavras; posteriormente as mesmas palavras são redigidas por ditado; de seguida apresenta-se à criança sete palavras para compor frases e, finalmente, tem ainda de identificar os erros ortográficos em oito palavras semelhantes (e.g., flutuar, flotar, fluotar)²².

A cópia é avaliada como competência para o diagnóstico de disortografia. Independentemente da qualidade da escrita avalia-se a capacidade de copiar sem erros ortográficos, a competência de a criança passar um código escrito de uma folha para a outra, permitindo aferir a existência de disortografia²². O ditado é utilizado como um mecanismo de transição do que é processado para o que é grafado. Nos restantes avalia-se a capacidade de a criança escrever frases com palavras dadas e a capacidade de identificação de palavras já lidas, copiadas e escritas anteriormente, mas apresentadas com erros ortográficos²². Na execução destas tarefas, a discriminação visual e os componentes da função visual terão importância.

As respostas corretas são contabilizadas com dois valores e as erradas com zero valores, sendo os valores máximos de 204 valores, na cópia e no ditado, nas frases 14 valores e nas palavras 16 valores²².

O protocolo é acompanhado por um programa informático que permite codificar e analisar os resultados²². A análise estatística e tratamento de dados foi realizada com recurso ao SPSS IBM, v. 26.0, com nível de significância de 0,05.

No decurso do estudo foram respeitados os procedimentos relativos à confidencialidade e proteção de dados, sendo as crianças identificadas numericamente. Foi assinado pelos encarregados de educação um consentimento livre e informado, de acordo com a declaração de Helsínquia.

Resultados

Foram observadas, no total das quatro escolas, 232 crianças na avaliação ortóptica, sendo 100 do sexo feminino e 132 do sexo masculino (cf. Tabela 1). A média das idades foi de 8,96 e a amplitude foi de 7-12 (idade mínima e máxima).

Tabela 1. Distribuição de frequência de sexo e análise descritiva da idade das crianças observadas

Sexo	n	%	Idade			
			Média	Mediana	Desvio-padrão	Amplitude (min-máx)
Feminino	100	43,0%	8,97	9	0,96	8-10
Masculino	132	57,0%	8,96	9	0,96	7-12
Total	232	100%	8,96	9	0,96	7-12

Na escola A foram observados 57 alunos, 23 do sexo feminino e 35 do sexo masculino. Na B foram analisados 55 alunos, 24 do sexo feminino e 31 do sexo masculino. Na C foram avaliados 40 alunos, 17 do sexo feminino e 23 do sexo masculino. Na D foram observados 80 alunos, 36 do sexo feminino e 44 do masculino (cf. Tabela 2). No total das quatro escolas obtiveram-se 270 respostas ao PADLE; contudo, 38 dessas

respostas correspondiam aos critérios de exclusão. Do total de alunos, 57 crianças utilizavam correção ótica, correspondendo a 26% dos alunos observados.

A Tabela 2 apresenta os valores das diferentes variáveis em estudo e que constituem alguns dos parâmetros de avaliação da função visual estratificados por escola que foram considerados relevantes para o presente estudo.

Tabela 2. Análise da função visual por escola

Escolas/Variáveis		Escola A n=57	Escola B n=55	Escola C n=40	Escola D n=80	Total n=232	Valor p*
Sexo Feminino (%)		40	42	44	44	43	0,895
Idade média \pm dp		8,95 \pm 0,61	9,13 \pm 0,83	8,85 \pm 0,65	8,95 \pm 1,31	8,96 \pm 0,96	–
AVPL_OD (%)	Normal	19,3	54,5	65	57	48,5	–
	Anomalia ligeira	66,7	25,5	35	32,9	39,8	
	Anomalia moderada	10,5	16,4	0	8,9	9,5	
	Anomalia profunda	3,5	3,6	0	1,3	2,2	
AVPL_OE (%)	Normal	26,3	49,1	67,5	60	50,6	–
	Anomalia ligeira	63,2	29,1	32,5	29	38,1	
	Anomalia moderada	8,8	18,2	0	7,6	9,1	
	Anomalia profunda	1,8	3,6	0	2,5	2,2	
AVPP_OD (%)	Normal	96,4	96,4	100	97,5	97,4	–
	Anomalia ligeira	3,6	0	0	1,3	1,3	
	Anomalia moderada	0	0	0	1,3	0,4	
	Anomalia profunda	0	3,6	0	0	0,9	
AVPP_OE (%)	Normal	96,5	96,4	100	97,5	97,4	–
	Anomalia ligeira	1,8	0	0	1,3	0,9	
	Anomalia moderada	1,8	0	0	1,3	0,9	
	Anomalia profunda	0	3,6	0	0	0,9	
PPC (%)	Alterado	14,0	20,0	17,9	17,6	17,3	0,869
PPA (%)	Alterado	42,1	21,8	23,1	37,8	32,4	0,050
Convergência PP (%)	Normal	40,4	21,8	20,5	34,2	30,4	–
	Alterado	59,6	78,2	76,9	65,8	69,2	
	Negativa	0	0	2,6	0	0,4	
Divergência PP (%)	Normal	56,1	54,5	35,9	38,4	46,4	–
	Alterado	43,9	45,5	61,5	61,6	53,2	
	Negativa	0	0	2,6	0	0,4	
Convergência PL (%)	Normal	21,1	21,8	15,4	31,1	23,6	–
	Alterado	78,9	78,2	84,6	67,6	76,0	
	Negativa	0	0	0	1,4	0,4	
Divergência PL (%)	Normal	56,1	64,8	59,0	66,2	62,1	–
	Alterado	43,9	35,2	41,0	32,4	37,5	
	Negativa	0	0	0	1,4	0,4	

Legenda: * valores-p obtidos a partir do Qui-Quadrado; dp = Desvio-padrão; AV = Acuidade visual; PP = Para perto; PLI = Para longe; PPC = Ponto próximo de convergência; PPA = Ponto próximo de acomodação.

Considerou-se como anomalia ligeira a AV entre 7/10 e 9/10, moderada entre 3/10 e 6/10 e profunda menor ou igual a 2/10¹⁸⁻²¹.

A Tabela 2 permite verificar que apenas 48,5% das crianças apresentavam AV PL normal do OD e 50,6% apresentavam AV normal do OE. No que se refere à AV PP, 97,4% apresentavam valores normais. A análise dos resultados do autorrefratômetro realizado permite referir que necessitam de correção ótica 66% das crianças na escola A, 18% na escola B, 20% da escola C e 38% da escola D, no total de 38% da amostra.

Das crianças que usavam correção ótica, necessitam de atualizar a sua correção 18% da escola A, 22% da B, 18% da C, 17% da D, no total de 43% da amostra. Não necessita de qualquer correção ótica 37% da amostra (83 crianças).

Da análise dos resultados referentes ao PPC verificam-se alterações em 14% das crianças da escola A, 20% da B, 17,9% da C e 17,6% das crianças da escola D, o que corresponde a 17,3% do total da amostra ($n=232$).

No que concerne aos resultados de PPA verificam-se alterações em 42,1% das crianças da escola A, 21,8% da B, 23,1% da C e 37,8% das crianças da escola D, o que se traduz em 32,4% do total da amostra ($n=232$).

Estes valores estão ligeiramente abaixo do estudo efetuado por Hussaideen *et al.* que, numa amostra de 94 crianças, 67% tinham alterações da acomodação⁸ e semelhante à revisão de literatura de Robert *et al.*, que refere entre 31 a 41%²⁵.

Analisando a totalidade das alterações encontradas nas vergências PP (convergência e divergência), no total da amostra ($n=232$) verifica-se que 67% das crianças ($n=156$) apresentam valores inferiores ao padronizado de convergência e 53,5% ($n=124$) apresentam valores inferiores de divergência.

No que respeita às vergências PL, 76,4% ($n=177$) e 37,9% ($n=88$) apresentam valores inferiores de convergência e de divergência, respetivamente. Logo, mais de 50% da amostra em estudo apresenta insuficiência de convergência. Estes resultados são superiores aos resultados de estudos anteriores^{8,25-26}, que descrevem uma percentagem de 25% de casos e idênticos ao da revisão bibliográfica²⁵.

A Tabela 3 apresenta os resultados dos valores das médias do PPC e PPA e das vergências: convergência e divergência PP e PL.

Tabela 3. Média dos resultados obtidos nas variáveis do estudo da função visual no total da amostra

Variáveis	Média	
PPC	7,80	
PPA	14,85	
Vergências PP	Convergência	19,40
	Divergência	11,73
Vergências PL	Convergência	11,97
	Divergência	6,33

Legenda: PPC = Ponto próximo de convergência, valores em centímetros; PPA = Ponto próximo de acomodação, valores em dioptrias; PP = Para perto; PL = Para longe; Vergência PP e PL valores em dioptrias prismáticas (Δ)

Da análise do PPC verificou-se que a média da amostra total foi de 7,80cm, estando por isso dentro dos valores normais, sendo que os alunos da escola A apresentaram uma média de 7,40cm, os da escola B 8,32cm, os da escola C 7,52cm e os da escola D 7,88cm.

No que respeita ao PPA verifica-se que a média da amostra total foi de aproximadamente 15D.

No que concerne à variável vergências PP e PL é possível ainda observar que a média das quatro escolas no parâmetro da convergência PP e PL é, respetivamente, de 19,40^A e 11,97^A. No parâmetro da divergência PP é de 11,73^A e PL de 6,33^A. Estes valores, inferiores à normalidade, estão consonantes com a presença de insuficiência de convergência, já destacada na Tabela 2.

A Tabela 4 permite verificar os achados das diferentes variáveis que constituem alguns dos parâmetros de avaliação da função visual e que foram considerados relevantes para este estudo, no total das quatro escolas da amostra.

Tabela 4. Resultado das variáveis da função visual estudadas, no total da amostra

Variáveis da FV	$n=232$	%	
MO	Normais	187	80,60
	Alterados	45	19,40
Estereopsia	Normal	208	89,65
	Alterada	24	10,34
Equilíbrio oculomotor	Ortoforia	105	45,26
	Heteroforia	116	50,00
	Heterotropias	11	4,74

Legenda: FV = Função visual; MO = Movimentos oculares.

Os MO apresentam-se alterados (19,40%) em maior percentagem nas crianças da escola D com 17,5% e a estereopsia em 14,03% também nessas mesmas crianças.

No que concerne ao equilíbrio oculomotor avaliado pelo *Cover Test* foi possível concluir que a alteração mais frequente foram as heteroforias, totalizando 50% das crianças. Os achados referem que as heterotropias (4,74%) foram as alterações menos encontradas, estando presentes em apenas 5% dos alunos da escola C e em 11% dos alunos da escola D. Os resultados das crianças da escola D são concordantes com os resultados encontrados nos MO e na estereopsia e concordantes com a literatura^{2,5,17}.

Da totalidade dos achados clínicos encontrados (*cf.* Tabelas 2, 3 e 4), 52,58% das crianças avaliadas apresentavam alterações da AV PL, 19,40% dos MO, 54,74% do equilíbrio oculomotor, 17,3% do PPC, 32,4% do PPA, 69,6% e 53,6%, respetivamente da convergência e divergência PP e 76,4% e 37,9% da convergência e divergência PL, respetivamente, 10,34% apresentaram alterações da visão estereoscópica.

Resultados do PADLE

Os resultados apresentados na Tabela 5, referentes ao PADLE, são respeitantes às quatro escolas onde se efetuou a recolha de dados. De acordo com o protocolo, o valor máximo é de 204 valores para as respostas corretas, na cópia e no ditado e de 14 e 16 valores nas frases e nas palavras, respetivamente. Após análise dos resultados (*cf.* Tabela 5) conclui-se que os parâmetros onde existiram mais respostas corretas são na cópia e no ditado. Ao nível dos diferentes erros foi no ditado que as crianças apresentaram mais erros de troca, omissão e adição comparativamente com as outras

componentes. Nos quatro estabelecimentos escolares, o erro por troca foi o erro mais prevalente e o erro por adição foi o menos frequente.

Tabela 5. Média dos componentes do PADLE (cópia, ditado, frases e texto)

Média dos componentes do PADLE		
Corretas	Cópias	197,2
	Ditado	183,85
	Frases	10,55
	Palavras	14,64
Trocas	Cópias	1,73
	Ditado	5,98
	Frases	0,74
	Palavras	0,4
	Texto	2,76
Adições	Cópias	0,28
	Ditado	0,7
	Frases	0,15
	Palavras	0,03
	Texto	0,68
Omissões	Cópias	1,26
	Ditado	2,78
	Frases	0,77
	Palavras	0,14
	Texto	1,92

De acordo com os resultados obtidos constata-se que os alunos com AV alterada deram mais erros na cópia por troca, alunos com PPC alterado (17,3%) deram mais erros na cópia por troca, alunos com PPA alterado (32,4%) deram mais erros na cópia por troca e na cópia por adição, alunos com a convergência PP alterada (69,6%) deram mais erros no ditado por troca, alunos com convergência PL alterada (76,4%) deram mais erros na cópia por troca e no ditado por omissão.

Estes resultados vão ao encontro do relatado no estudo *A survey of visual function in an Austrian population of school-age children with reading and writing difficulties*, que defendia que as crianças que apresentavam alterações na função visual perdiam o interesse nas atividades escolares, fazendo com que consequentemente baixasse a sua *performance* escolar⁹.

Na Tabela 6 descreve-se a correlação entre a avaliação da função visual e a avaliação da escrita.

As crianças com o teste do PPA alterado cometeram mais erros na componente cópia por adição do PADLE (M=0,35; DP=1,09), mas não se verificou correlação entre as duas componentes ($r=-,052$; $p=,463$). As crianças com o valor das vergências PP alterado cometeram em média mais erros na componente ditado por troca (M=5,95; DP=6,35) do que as crianças com as vergências PP normal. A correlação também não foi significativa ($r=,019$; $p=,463$). Relativamente às crianças com as vergências PL alteradas deram mais erros na componente ditado por omissão (M=2,82; DP=4,27) e a correlação também não foi significativa ($r=,023$; $p=,762$). De uma forma geral, não se verificou existir correlação entre a avaliação da função visual e a avaliação da escrita.

Tabela 6. Correlação da avaliação ortóptica e a avaliação da escrita

PADLE										
		Cópia p/ adição			Cópia p/ trocas			Cópia p/ omissão		
Teste	Resultado	Média (DP)	Correlação Pearson (r)	Valor p	Média (DP)	Correlação Pearson	Valor p	Média (DP)	Correlação Pearson	Valor p
PPC	Normal	0,30 (0,94)	-0,051	0,469	6,35 (6,80)	-0,160	0,030	3,04 (4,26)	-0,142	0,055
	Alterado	0,19 (0,46)			3,71 (3,97)			1,59 (2,19)		
PPA	Normal	0,25 (0,75)	0,052	0,463	3,26 (4,56)	-0,186	0,012	3,26 (4,56)	-0,178	0,016
	Alterado	0,35 (1,09)			1,75 (2,10)			1,75 (2,10)		
Cpp	Normal	0,48 (1,26)	-0,145	0,040	5,60 (6,83)	0,019	0,799	3,00 (4,79)	-0,032	0,670
	Alterado	0,21 (0,65)			5,95 (6,36)			2,70 (3,70)		
Cpl	Normal	0,52 (1,36)	-0,149	0,035	6,40 (4,93)	-0,048	0,523	2,60 (2,71)	0,023	0,762
	Alterado	0,21 (0,66)			5,66 (6,81)			2,82 (4,27)		

As anomalias mais comuns em crianças em idade escolar são: erros refrativos, ambliopia, insuficiência de convergência e desequilíbrio oculomotor (estrabismos). Cerca de 20% das crianças em idade escolar apresentam alguma anomalia visual que, identificadas e tratadas precocemente, podem evitar problemas irreversíveis resultantes de estrabismos, ambliopias, ametropias ou insuficiências de convergência²³⁻²⁶.

Estas alterações da função visual, associadas à presença de sintomas de desconforto e dores oculares (astenopia), traduzem-se em barreiras que podem impedir a continuidade da atividade escolar e o desinteresse pela escrita e leitura, com repercussões negativas na *performance* e no desenvolvimento das competências escolares^{17,26}. Se estas alterações não forem detetadas e tratadas precocemente podem levar a

consequências não só ao nível do sistema visual mas também ao nível do desenvolvimento psicomotor da criança com impacto na qualidade de vida e da sua família.

Os estudos encontrados^{8-12,25-26}, ainda que não diretamente, estabelecem uma relação entre a perda de interesse pelas atividades escolares com as dificuldades de escrita e as alterações da função visual. Vários estudos realizados examinaram apenas um aspeto da função visual e não consideraram a gama de medidas necessárias para uma avaliação funcional da visão⁹.

Conclusão

Analisada a função visual foi possível constatar que 52,58% das crianças avaliadas apresentavam alterações da AV PL, 17,24% apresentavam alterações do PPC e 32% dos alunos apresentaram alterações no PPA. O estudo das vergências permitiu detetar 54% de insuficiências de convergência. Verificou-se ainda que os erros mais praticados foram na cópia por troca de palavras pelos alunos com AV, PPC e PPA alterados. As crianças com vergências alteradas deram mais erros no ditado por troca de palavras e no ditado por omissão de palavras.

De acordo com os resultados obtidos constata-se que os alunos com AV alterada deram mais erros na cópia por troca, alunos com PPC alterado (17,3%) deram mais erros na cópia por troca, alunos com PPA alterado (32,4%) deram mais erros na cópia por troca e na cópia por adição, alunos com a convergência PP alterada (69,6%) deram mais erros no ditado por troca, alunos com convergência PL alterada (76,4%) deram mais erros na cópia por troca e no ditado por omissão.

Com base na análise de dados, as correlações não foram estatisticamente significativas, apesar dos alunos com alterações na AV PP, PPC, PPA, convergência PP e PL terem dado mais erros em alguns dos componentes do PADLE. Assim, sendo um tema com poucos estudos, deveria ser mais aprofundado de modo que as alterações da visão binocular fossem detetadas precocemente para um tratamento atempado das mesmas e para evitar repercussões a nível escolar.

No futuro será relevante realizar investigação onde dois grupos serão estudados: um grupo A com crianças com alteração da função visual e um grupo B composto por crianças sem alterações da função visual. Trata-se de um tema ainda pouco explorado e que possui uma grande quantidade de parâmetros que podem ser correlacionados entre si.

Agradecimentos. Aos coordenadores e professores dos Agrupamentos Escolares intervenientes, que permitiram e facilitaram a realização deste trabalho e a todas as crianças que entusiasmadamente nele participaram.

Financiamento. Este projeto foi desenvolvido em parceria com a Escola Superior de Educação de Lisboa e a Universidade Lusófona, no âmbito da 6ª edição dos projetos IDI&CA, do Instituto Politécnico de Lisboa (IPL/2021/Escri-Ver_ESTeSL).

Contributo dos autores. Conceptualização, IMP; metodologia, IMP e CS; investigação, IMP, AB, MR, NV, PM e SM;

análise estatística, CS, AB, MR, NV, PM e SM; validação, IMP e CS; redação do draft original, AB, MR, NV, PM e SM; revisão, validação e edição do texto final, IMP e CS; supervisão, IMP e CS; aquisição de financiamento, IMP.

Referências bibliográficas

1. Amorim WW, Sampaio NF, Temponi CN, Zamilute IA, Cavalcante DC, Ikuta VV. Neurofisiologia da escrita: o que acontece no cérebro humano quando escrevemos? [Neurophysiology of writing: what happens in the human brain when we write?]. *Neuropsicol Latinoam*. 2016;8(1):1-11. Portuguese
2. American Academy of Pediatrics. Joint statement: learning disabilities, dyslexia, and vision. *Pediatrics*. 2009;124(2):837-44.
3. Fernandes MA. As implicações de problemas visuais no processo de aprendizagem escolar das escolas [dissertation]. Covilhã: Universidade da Beira Interior; 2012. Available from: <http://hdl.handle.net/10400.6/1216>
4. Zuanetti PA, Fukuda MT. Aspectos perinatais, cognitivos e sociais e suas relações com as dificuldades de aprendizagem [Perinatal, cognition and social aspects and their relationships with learning problems]. *Rev CEFAAC*. 2016;14(6):1047-56. Portuguese
5. Guimarães MR, Guimarães RQ. Avaliação da visão funcional em distúrbios de aprendizagem: o papel do oftalmologista nos déficits de visão e aprendizagem. In: Ventura LO, Travassos SB, Silva OA, Dolan M, editors. *Dislexia e distúrbios de aprendizagem*. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2012. p. 159-74.
6. Coelho DT. A realidade 4D: dislexia, disgrafia, disortografia, discalculia [homepage]. In: IX Congresso de Neurociências e Educação Especial, Viseu, maio de 2014. Available from: <https://prezi.com/owidutt962eo/realidade-4d/>
7. Lopes FT. Dificuldades de escrita: o erro ortográfico, revelador do conhecimento metafonológico do escrevente aluno do ensino básico [dissertation]. Coimbra: Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra; 2011. Available from: <https://hdl.handle.net/10316/20243>
8. Hussaindeen JR, Shah P, Ramani KK, Ramanujan L. Efficacy of vision the vision therapy in children with learning disability and associated binocular vision anomalies. *J Optom*. 2018;11(1):40-8.
9. Dusek W, Pierscionek B, McClelland JF. A survey of visual function in an Austrian population of school-age children with reading and writing difficulties. *BMC Ophthalmol*. 2010;10:16.
10. Leung MM, Lam CS, Lam SS, Pao NW, Li-Tsang CW. The effect of a combined visual efficiency and perceptual motor training programme on the handwriting performance of children with handwriting difficulties: a pilot study. *Optom Vis Perform*. 2016;4(2):76-89.
11. Nunes AF, Monteiro PM, Ferreira FB, Nunes AS. Convergence insufficiency and accommodative insufficiency in children. *BMC Ophthalmol*. 2019;19(1):58.

12. Wood JM, Black AA, Hopkins S, White SL. Vision and academic performance in primary school children. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2018;38(5):516-24.
13. Direção-Geral da Educação. Aprendizagem da leitura e da escrita (LE): caderno de apoio [Internet]. Lisboa: DGE; [s.d.]. Available from: https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Portugues/caderno_aprendizagem_da_leitura.pdf
14. Buescu HC, Morais J, Rocha MR, Magalhães VF. Programa e metas curriculares de português do ensino básico [Internet]. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência; 2015. Available from: https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Portugues/pmcpeb_julho_2015.pdf
15. Braddick O, Atkinson J. Development of human visual function. *Vision Res*. 2011;51(13):1588-609.
16. American Optometric Association. Evidence-based clinical practice guideline: comprehensive pediatric eye and vision examination. *Optom Clin Pract*. 2020;2(2):7.
17. Rossi LD, Vasconcelos GC, Saliba GR, Brandão AO, Amorim RH. Avaliação da visão funcional em crianças: revisão da literatura. *Oftalmologia*. 2013;37(1):1-9.
18. Ansons AM, Davis H. Diagnosis and management of ocular motility disorders. Wiley; 2013. ISBN 9781118712368
19. Duke-Elder S. Refracção prática. 10ª ed. Rio de Janeiro: Rio Med Livros; 1997.
20. Rowe FJ. Clinical orthoptics. 3rd ed. Blackwell; 2012. ISBN 9781118702871
21. Von Noorden GK, Campos EC. Binocular vision and ocular motility. 6th ed. St. Louis: Mosby; 2002. ISBN 0323011292
22. Pereira R. PADLE: protocolo de aferição de dificuldades em leitura e escrita (2º ao 6º ano). Qualconsoante; 2019.
23. Direção-Geral da Saúde. Rastreio de saúde visual infantil: norma nº 015/2018, de 05/09/2018. Lisboa: DGS; 2018.
24. Serviço Nacional de Saúde. Estratégia nacional para a saúde da visão: despacho nº 1696/2018 [Internet]. Available from: <https://www.dgs.pt/ficheiros-de-upload-2013/ensavi-pdf.aspx>
25. Roberts PS, Rizzo JR, Hreha K, Wertheimer J, Kaldenberg J, Hironaka D, et al. A conceptual model for vision rehabilitation. *J Rehabil Res Dev*. 2016;53(6):693-704.
26. Pi LH, Chen L, Liu Q, Ke N, Fang J, Zhang S, et al. Prevalence of eye diseases and causes of visual impairment in school-aged children in Western China. *J Epidemiol*. 2012;22(1):37-44.

Conflito de interesses

Os autores declaram não possuir quaisquer conflitos de interesse.

Artigo recebido em 18.07.2022 e aprovado em 14.02.2024