

# Insuficiência de convergência e atenção visual: estudo exploratório em estudantes do ensino superior

Tânia Cunha<sup>1</sup>, Sara Pinto<sup>1</sup>, Joana Sargo<sup>1</sup>, Luís Mendanha<sup>2</sup>, Carla Lança<sup>2-3</sup>, Manuel Oliveira<sup>2</sup>

1. Licenciatura em Ortóptica, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa, joanasargo@hotmail.com

2. Área Científica de Ortóptica, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa

3. Centro de Investigação e Estudos em Saúde Pública.

**RESUMO:** **Introdução** – A insuficiência de convergência (IC) pode desencadear alterações da atenção visual. Pretende-se investigar se existem alterações na atenção visual em estudantes do ensino superior com IC. **Metodologia** – Estudo quantitativo, comparativo e correlacional. Participaram 44 estudantes com idades compreendidas entre os 18 e os 24 anos. Formaram-se dois grupos, um com Visão Binocular Normal (VBN) e outro com IC. O grupo com IC incluiu os indivíduos que apresentaram alterações no ponto próximo de convergência (PPC) e/ou na convergência para perto (C'). Para avaliar a atenção visual utilizou-se o teste de cancelamento de sinos. **Resultados** – O grupo com VBN foi composto por 32 indivíduos (23 do género feminino) e o grupo com IC por 12 indivíduos (11 do género feminino). No teste de atenção visual verificou-se que o número médio de sinos identificados foi de 34,6 para o grupo com VBN e de 34,3 no grupo com IC. O tempo médio de realização do teste foi de 167,9s e de 198,3s para os grupos de VBN e IC, respetivamente. Observou-se uma correlação moderada positiva entre o PPC e o tempo médio de realização do teste ( $r \approx 0,63$ ) e uma correlação fraca positiva entre o número médio de sinos identificados e a C' ( $r \approx 0,16$ ). Por outro lado, a correlação entre o PPC e o número médio de sinos identificados ( $r \approx -0,48$ ) foi fraca negativa e entre a C' e o tempo médio de sinos identificados ( $r \approx -0,05$ ) foi ínfima negativa. **Discussão/Conclusões** – O grupo com VBN apresenta um número médio de sinos identificados superior ao grupo com IC. Verifica-se ainda que o grupo com IC demorou mais tempo na realização do teste, comparativamente com o grupo com VBN. Estes resultados apontam para uma possível relação entre a IC e a diminuição da atenção visual.

*Palavras-chave: visão binocular, insuficiência de convergência, atenção visual, teste de cancelamento de sinos.*

## Convergence insufficiency and visual attention: exploratory study in graduate students

**ABSTRACT: Aims** – The convergence insufficiency (CI) interferes with the ability to perform near activities. This study aims to investigate visual attention deficits in higher education students with CI. **Methods** – A cross-sectional study was developed. Forty-four students ( $n=44$ ), from ESTeSL, with ages between 18 and 24 years old participated. The students were distributed in two groups, one with Normal Binocular Vision (NBV) and the other with CI. In CI group were included students with reduced: near point of convergence (NPC) and/or near fusional amplitude of convergence (C'). The bells cancellation test was used to evaluate visual attention. **Results** – Thirty-two students ( $n=32$ ) were included in the NBV group (23 females and 9 males) and 12 were included in the CI group (11 females and 1 male). The average number of identified bells for the visual attention test was 34.6 for the NBV group and 34.3 for the CI group. The average time to complete the test was 167,9s and 198,3s for the NBV and CI groups respectively. A mild positive correlation between the NPC and the average time was found ( $r \approx 0.63$ ). A weak positive correlation between the average number of identified bells and C' ( $r \approx 0.16$ ) was observed. On the other hand, weak negative correlations were found between the NPC and the average number of identified bells ( $r \approx -0.48$ ) and between the average time and C' ( $r \approx -$

0.05). **Discussion/Conclusion** – The NBV group presents a higher average of identified bells than the CI. The students from the CI group took more time to complete the test when compared to the NBV group. These results point to a possible decreasing of visual attention induced by CI.

*Keywords: binocular vision, convergence insufficiency, visual attention, bells cancellation test.*

## Introdução

A atenção visual é uma característica dos sistemas visuais biológicos que permite aos seres vivos extrair do ambiente as informações visuais mais relevantes, podendo ser considerada como um método para reduzir a quantidade de informação visual detetada<sup>1-2</sup>. Os problemas de atenção visual podem afetar o desempenho e o processamento de informação visual, podendo interferir com a aprendizagem escolar<sup>3</sup>.

Os movimentos oculares constituem um dos processos básicos de interação com o meio ambiente, permitindo a localização e a observação dos objetos que rodeiam o indivíduo<sup>4</sup>. Assim, para a percepção dos objetos localizados num ponto próximo (aproximadamente 33cm) é necessário que haja um movimento de adução conjugado e simultâneo de ambos os olhos, designado de convergência. Este é um movimento de vergência que produz um aumento do ângulo formado pelos eixos visuais. O ponto mais próximo a que os olhos conseguem convergir denomina-se ponto próximo de convergência (PPC) e geralmente não se altera com a idade<sup>5</sup>.

A insuficiência de convergência é caracterizada pela incapacidade de obter e/ou manter uma adequada convergência sem esforço<sup>6</sup>. A sua prevalência varia entre 1,75% e 33,0%<sup>6</sup>. Esta variabilidade pode ser atribuída às variações na definição de insuficiência de convergência, aos seus critérios de diagnóstico e às diferenças entre a população em estudo<sup>7</sup>. Os sintomas podem incluir fadiga ocular, cefaleias, visão turva, diplopia, sonolência, dificuldade de concentração, dificuldade de compreensão após curtos períodos de leitura ou após atividades de perto, entre outros. Estes são influenciados pelo estado geral de saúde, ansiedade e trabalho de perto prolongado<sup>8-9</sup>. Assim, a insuficiência de convergência interfere na capacidade de ler, de aprender e de realizar trabalhos de perto.

A insuficiência de convergência é definida pela incapacidade de manter um adequado alinhamento binocular dos olhos à medida que os objetos se aproximam<sup>8</sup>. Pretende-se, com este estudo, perceber se existe relação entre a insuficiência de convergência e as alterações na atenção visual.

O objetivo deste estudo consiste em investigar se existem alterações na atenção visual em estudantes do ensino superior com insuficiência de convergência. A pertinência da escolha da população baseia-se no facto de existir uma maior tendência dos estudantes para desenvolverem sintomas característicos de insuficiência de convergência antes dos exames, quando existe maior necessidade de utilizar a visão de perto de forma prolongada<sup>5</sup>.

## Metodologia

Foi realizado um estudo quantitativo, comparativo, correlacional. Este estudo pretendeu comparar a atenção visual entre dois grupos, um com insuficiência de convergência e outro com visão binocular normal (VBN). Para tal, foram utilizados instrumentos de recolha de dados, descritos mais adiante.

A amostra, do tipo conveniência, foi composta por 44 estudantes da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa (ESTeSL), de ambos os géneros e com idades compreendidas entre os 18 e os 24 anos. O grupo com VBN foi constituído por 32 indivíduos e o grupo com insuficiência de convergência por 12 indivíduos. A seleção dos indivíduos teve por base a definição dos vários parâmetros que caracterizam cada uma das condições. Para a integração em qualquer um dos grupos a acuidade visual para longe deveria apresentar um valor igual ou superior a 8/10 em ambos os olhos<sup>10</sup> e ausência de estrabismo manifesto<sup>9</sup>. O grupo com VBN foi constituído por indivíduos com PPC inferior a 10cm<sup>11</sup>, convergência para perto entre 20<sup>Δ</sup> e 40<sup>Δ</sup><sup>11</sup> e estereopsia igual ou inferior a 40<sup>''</sup><sup>11-12</sup>. No grupo com insuficiência de convergência foram incluídos os indivíduos que apresentassem um PPC igual ou superior a 10cm e/ou uma convergência para perto inferior a 20<sup>Δ</sup><sup>11</sup>. Com a constituição destes dois grupos pretendeu-se verificar se os indivíduos com VBN apresentavam melhores resultados no teste de atenção visual comparativamente aos indivíduos com insuficiência de convergência. Em relação às variáveis dependentes, estas consistiram no número de sinos identificados (número de acertos) e no tempo de execução do teste. Por outro lado, as variáveis independentes corresponderam à visão binocular normal e à insuficiência de convergência.

Para a avaliação dos parâmetros referidos anteriormente foi utilizada uma escala decimal de Snellen para a medição da acuidade visual para longe (6m), uma colher de cover e um ponto de fixação para perto (33cm) e para longe (6m) para a qualificação de desvios latentes e manifestos, uma adaptação da régua de RAF (*Royal Air Force*) para a medição do PPC, régua de prismas de Berens para a avaliação das amplitudes de convergência no espaço e o teste de Titmus para a medição da estereopsia para perto.

A avaliação da atenção visual foi realizada através do teste de cancelamento de sinos, que consiste numa folha de papel com dimensões de 21,5 x 28cm, com sete colunas<sup>13</sup>. Cada coluna apresenta trinta e cinco figuras distratoras (exemplo: pássaro, maçã, carro) e cinco estímulos-alvo (sinos)<sup>14</sup>. O objetivo deste teste consiste em encontrar todos os sinos na folha, desenhando um círculo à sua volta, num tempo máximo de cinco minutos (*cf.* Figura 1)<sup>13</sup>.

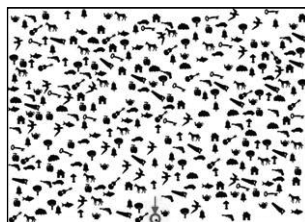


Figura 1 – Teste de cancelamento de sinos. A seta a vermelho indica o centro da folha, onde o indivíduo colocar-se-á para a execução do teste.

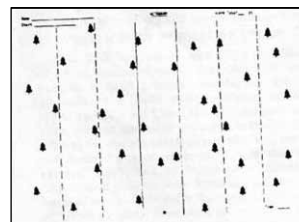


Figura 2 – Folha de resultados do teste de cancelamento de sinos. Esta folha está dividida em 7 colunas, onde cada uma contém cinco sinos.

Este teste foi escolhido por ser usado em indivíduos desta faixa etária, de fácil aplicação e compreensão, económico e de rápida execução, permitindo o estudo da atenção visual para perto. Em comparação com outros testes de atenção visual não computadorizados, pode afirmar-se que este é um teste sensível<sup>3,15-18</sup>.

A recolha de dados e a aplicação dos diversos testes decorreram no laboratório de Ortóptica da ESTeSL. Cada um dos examinadores realizou, primeiramente, os testes para avaliar o estado da visão binocular de cada indivíduo e, de seguida, aplicou o teste de atenção visual. Inicialmente procedeu-se à realização dos vários testes – acuidade visual monocular para longe, cover test, PPC, amplitudes de convergência para perto e estereopsia para perto – com o objetivo de avaliar a visão binocular do estudante. Posteriormente aplicou-se o teste de cancelamento de sinos. Neste último foi fornecida ao indivíduo uma folha de demonstração composta por todas as figuras distratoras e pelo estímulo-alvo (sino), sendo necessário que este referisse os nomes das figuras para assegurar o seu reconhecimento. A folha de teste era orientada pelo ponto preto localizado no centro da folha, no plano médio sagital do indivíduo<sup>14</sup>. Posteriormente foram dadas instruções ao participante para desenhar um círculo à volta de todos os sinos que encontrasse assim que lhe fosse dada a indicação para começar. O tempo máximo do teste era de cinco minutos, sendo o número de acertos considerado normal entre 32 e 35<sup>13</sup>. Este teste foi aplicado numa secretária, com iluminação artificial em condições físicas semelhantes àsquelas presentes durante as tarefas escolares. Para a verificação dos resultados foram registadas as sucessivas respostas na folha de pontuação (cf. Figura 2).

Todos os indivíduos aceitaram participar no estudo após a explicação dos procedimentos, dando o seu consentimento.

## Resultados

Foi realizada uma análise descritiva das características da amostra em estudo e dos resultados obtidos no teste de atenção visual (número de acertos e tempo de execução). Procedeu-se também à realização de um estudo correlacional entre os parâmetros que caracterizam a insuficiência de convergência (IC) e os parâmetros estudados no teste de atenção visual. Para este fim utilizou-se a Folha de Cálculo do *Microsoft® Excel*.

Como referido na Tabela 1, a amostra foi constituída por um total de 44 indivíduos, sendo o género feminino predominante, com 34 indivíduos (77,3%). A média de idades foi de 21,2 anos e o desvio padrão de 1,2. O grupo com VBN e com IC foi composto por 32 e 12 indivíduos, respetivamente. Observou-se uma predominância do género feminino em ambos os grupos. A média de idades foi de 21,2 anos para o grupo com VBN e de 21,3 anos para o grupo com IC.

Considerou-se que o indivíduo possuía correção ótica aquando da utilização de óculos ou lentes de contacto durante a avaliação. Verificou-se que apenas 29,5% dos estudantes eram portadores de correção ótica. Separando a amostra em dois grupos, um com VBN e outro com IC, observou-se que a correção ótica era utilizada por 28,1% dos indivíduos do primeiro grupo e por 33,3% do segundo grupo.

Da análise do PPC verificou-se que o grupo com VBN apresentou um valor médio de PPC de 6,2cm e o grupo com IC um valor de 9,2cm (cf. Tabela 2). A variação da média do PPC entre o grupo VBN e o grupo IC, tendo por base a média da amostra total, foi de 3,0cm.

Tabela 1 – Distribuição de frequência do género e análise descritiva da idade dos indivíduos observados do Grupo com VBN e com IC.

Grupos	Género	Número	Percentagem	Idade (anos)		
				Média	Desvio Padrão	Amplitude
VBN	Feminino	23	71,9%	21,0	1,2	[18-24]
	Masculino	9	28,1%	21,7	0,5	[21-22]
IC	Feminino	11	91,7%	21,4	1,3	[19-24]
	Masculino	1	8,3%	20,0	0,0	[20]
Total		44	100,0%	21,2	1,2	[18-24]

Tabela 2 – Análise descritiva dos valores de PPC obtidos no grupo com VBN e com IC.

Grupos	Número	Ponto próximo de convergência (cm)			
		Média	Desvio Padrão	Amplitude	Coefficiente de variação (%)
VBN	32	6,2	0,6	[6-8]	9,7
IC	12	9,2	3,1	[6-15]	33,7
Total	44	7,0	2,1	[6-15]	30,0

Tabela 3 – Análise descritiva dos valores de convergência para perto obtidos no grupo com VBN e com IC (VBN/ IC).

Grupos	Número	Convergência para perto (???)			
		Média	Desvio Padrão	Amplitude	Coefficiente de variação (%)
VBN	32	30,0	6,7	[20-40]	22,3
IC	12	17,8	9,8	[2-40]	55,1
Total	44	26,7	9,3	[2-40]	34,8

Tabela 4 – Análise descritiva do tempo de execução do teste no grupo com VBN e com IC.

Grupos	Número	Tempo do Teste (s)			
		Média	Desvio Padrão	Amplitude	Coefficiente de variação (%)
VBN	32	167,9	46,7	[105-298]	27,8
IC	12	198,3	64,4	[97-300]	32,5
Total	44	176,1	53,1	[97-300]	30,2

Tabela 5 – Análise descritiva do número de acertos no teste de atenção visual no grupo com VBN e com IC.

Grupos	Número	Número de Acertos no Teste de Sinos			
		Média	Desvio Padrão	Amplitude	Coefficiente de variação (%)
VBN	32	34,6	0,7	[32-35]	2,0
IC	12	34,3	1,2	[32-35]	3,5
Total	44	34,5	0,9	[32-35]	2,6

Relativamente aos valores de convergência para perto, a média no grupo com VBN foi de 30,0<sup>Δ</sup> e no grupo com IC de 17,8<sup>Δ</sup>. A variação da média do valor de convergência para perto entre ambos os grupos, tendo por base a média da amostra total (26,7<sup>Δ</sup>) foi de 12,2<sup>Δ</sup> (cf. Tabela 3).

Na Tabela 4 podem observar-se os resultados obtidos no teste de atenção visual, relativamente ao tempo para a sua realização. A média do tempo de execução do teste foi superior no grupo com IC, sendo de 198,3s, comparativamente com o grupo com VBN, cuja média foi de 167,9s. Em relação à variação dentro de cada grupo, verifica-se uma maior homogeneidade de resultados no grupo com VBN (27,8%), comparativamente com o grupo com IC (32,5%).

Da análise do Gráfico 1 verifica-se que o valor da mediana é de 159,5s para o grupo com VBN e de 176,5s para o grupo com IC. Constata-se que 50% dos indivíduos do primeiro grupo apresentam um tempo superior a 159,5s em

quanto no segundo grupo 50% demoraram mais de 176,5s.

Pode observar-se a existência de um *outlier* máximo no Grupo com VBN que indica um valor dispar do conjunto de valores obtidos, podendo este influenciar o valor da média obtida.

Através da Tabela 5 verifica-se que a média do número de acertos no teste de sinos no grupo com VBN foi de 34,6 e no grupo com IC de 34,3. Contudo, o segundo grupo apresenta um desvio-padrão superior ao primeiro, o que indica a existência de uma maior variabilidade de valores em relação à média obtida. A moda de acertos foi de 35 em ambos os grupos.

De acordo com o Gráfico 2, verifica-se a correlação entre os vários parâmetros que caracterizam o grupo de IC com os parâmetros do teste de atenção visual. Analisando o total de 44 indivíduos, observa-se uma correlação moderada positiva entre o valor de PPC e o tempo de execução do teste

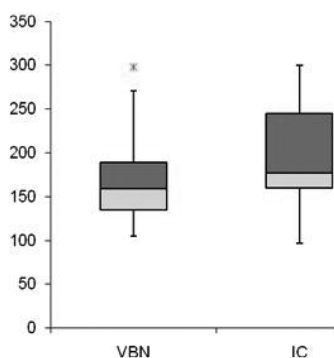


Gráfico 1 – Gráfico de caixas de bigodes – tempo de execução do teste (VBN/ IC).

( $r \approx 0,63$ ) e uma correlação fraca positiva entre o valor de convergência para perto e o número de acertos ( $r \approx 0,16$ ).

Por outro lado, verifica-se uma correlação fraca negativa entre o valor de PPC e o número de acertos ( $r \approx -0,48$ ) e uma correlação ínfima negativa entre a convergência para perto e o tempo médio ( $r \approx -0,05$ ).

### Discussão de Resultados/Conclusão

No teste de atenção visual constatou-se que o número médio de acertos foi de 34,6 e de 34,3 no grupo VBN e insuficiência de convergência, respetivamente. Os resultados referidos indicam que ambos os grupos apresentaram um número de acertos compreendido entre os valores normais ( $32 \leq \text{acertos} \leq 35$ ) definidos na literatura<sup>13</sup>. Assim, o facto de o grupo com insuficiência de convergência apresentar pequenas alterações de  $C'$  (média de 17,8  $\Delta$ ) e PPC (média de 9,2cm) pode justificar a existência de ligeiras alterações de atenção visual. Uma vez que o desvio-padrão no grupo com IC (1,2) é superior ao grupo com VBN (0,7), este indica a existência de uma maior variabilidade de valores em relação à média obtida. Assim, pode concluir-se que, possivelmente, este teste poderá não ser o mais indicado na identificação de ligeiras alterações de atenção visual. Contudo, esta premissa poderá ser eventualmente diferente se o tempo máximo de execução do teste for diminuído para 180s<sup>20</sup>.

Os estudantes com insuficiência de convergência apresentaram um tempo médio para a conclusão do teste de 198,3s, que se revelou superior ao valor obtido no grupo com VBN, de 167,9s. Estes valores vão de encontro aos resultados de outro estudo<sup>19</sup>, onde se afirma que um PPC aumentado ou uma convergência fusional diminuída pode originar alterações nos mecanismos de atenção visual, nomeadamente no tempo de resposta e no controlo da fixação na realização de uma tarefa.

Através das correlações realizadas observa-se que os indivíduos com insuficiência de convergência (com PPC au-

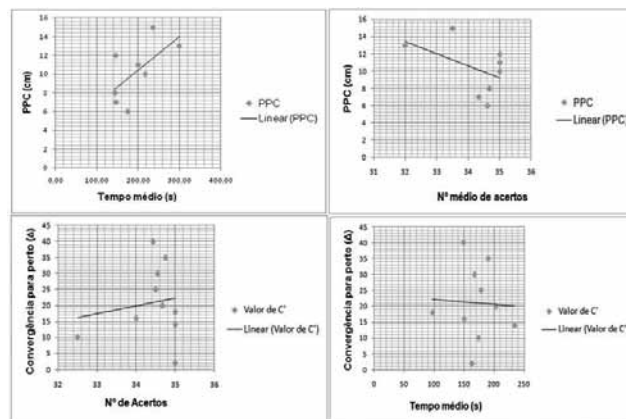


Gráfico 2 – Correlações de Pearson (entre PPC/  $C'$  e o número médio de acertos/ tempo médio de execução do teste).

mentado e/ou convergência para perto diminuída) apresentam piores resultados no teste de atenção (número de acertos e tempo médio de realização) que os indivíduos com VBN. Assim, constata-se que, quanto maior o valor de PPC, maior o tempo dispendido na realização do teste (correlação moderada positiva). Devido às características da amostra, não foi calculado o valor-p destas correlações, dado que aquela não foi aleatória e não se pretendia a realização de inferência estatística.

Ao longo deste estudo foram encontradas algumas limitações, nomeadamente a amostra de dimensão reduzida, a sua escolha por conveniência e o não controlo do número de acertos no teste de atenção visual aos 180,0s. Outra limitação consistiu em não ter sido avaliado o campo visual central que, tal como outros fatores, pode ter influência nas alterações de atenção visual observadas.

Uma vez que não foi controlado o número de acertos aos 180,0s não foi possível realizar uma comparação entre os resultados que seriam obtidos com um tempo máximo de execução do teste de 180,0s<sup>20</sup> e de 300,0s<sup>13</sup>. Desta forma, não foi permitido verificar se o teste revela maior sensibilidade com um tempo de execução inferior.

Os resultados obtidos neste estudo revelam uma tendência para que, quanto menor a convergência, maior o número de omissões de sinos e, quanto maior o PPC, maior o tempo dispendido para a finalização do teste. Assim, pode afirmar-se que nesta amostra os resultados parecem apontar para que os indivíduos com IC apresentem resultados de atenção visual para perto (teste de sinos) piores que os indivíduos com VBN. Contudo, é necessário proceder a um estudo com grupos de maiores dimensões, de forma a obter, possivelmente, resultados mais significativos.

Sugere-se ainda que seja realizada a avaliação da atenção visual após a execução de uma atividade para perto (como, por exemplo, leitura prolongada ou após exame escolar). Isto deve-se ao facto de, nas condições referidas, haver um aumento dos sintomas de insuficiência de convergência que pode resultar em maiores alterações de atenção visual.

## Referências Bibliográficas

1. Milanese R, Wechsler H, Gill S, Bost JM, Pun T. Integration of bottom-up and top-down cues for visual attention using non-linear relaxation. In Proceedings CVPR '94, IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. IEEE; 1994. p. 781-5.
2. Rodrigues FA. Localização e reconhecimento de placas de sinalização utilizando um mecanismo de atenção visual e redes neurais artificiais [Dissertation]. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande; 2002. Available from: [http://docs.computacao.ufcg.edu.br/posgraduacao/dissertacoes/2002/Dissertacao\\_FabricioAugustoRodrigues.pdf](http://docs.computacao.ufcg.edu.br/posgraduacao/dissertacoes/2002/Dissertacao_FabricioAugustoRodrigues.pdf). Portuguese
3. Wang TY, Ho-Chuan H, Hsiu-Shuang H. Design and implementation of cancellation tasks for visual search strategies and visual attention in school children. *Comput Educ*. 2006;47(1):1-16.
4. Scheiman M, Rouse MW, editors. *Optometric management of learning-related vision problems*. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Mosby; 2005. ISBN 9780323029650
5. Von Noorden GK, Campos EC, editors. *Binocular vision and ocular motility: theory and management of strabismus*. 6<sup>th</sup> ed. New York: Mosby; 2002. ISBN 9780323011297
6. Rowe FJ, editors. *Clinical orthoptics*. 2<sup>nd</sup> ed. Oxford: Wiley Blackwell; 2004. ISBN 9781405113427
7. Rouse MW, Hyman L, Hussein M, Solan H. Frequency of convergence insufficiency in optometric clinic settings: Convergence Insufficiency and Reading Study (CIRS) Group. *Optom Vis Sci*. 1998;75(2):88-96.
8. Gupta A, Kailwoo SK, Vijayawali. Convergence insufficiency in patients visiting eye OPD with headache. *Science*. 2008;10(3):135-6.
9. Roy FH, Fraunfelder FT, Randall J, editors. *Current ocular therapy*. 6<sup>th</sup> ed. New York: Saunders; 2007. ISBN 9781416024477
10. Dias L. Caracterização da direcção do olhar em indivíduos com e sem insuficiência de convergência [Dissertation]. Lisboa: Faculdade de Motricidade Humana da Universidade Técnica de Lisboa; Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Nova de Lisboa; 2006.
11. Rosenbaum AL, Santiago AP. *Clinical strabismus management: principles and surgical techniques*. New York: Saunders; 1999. ISBN 9780721676739
12. Evans BJ. *Pickwell's binocular vision anomalies*. 5<sup>th</sup> ed. Baltimore: Butterworth-Heinemann; 2007. ISBN 9780750688970
13. Gauthier L, Dehaut F, Joannette Y. The Bells test: a quantitative and qualitative test for visual neglect. *Int J Clin Neuropsychol*. 1989;11:49-53.
14. Strauss E, Sherman EM, Spreen O, editors. *A compendium of neuropsychological tests: administration, norms, and commentary*. 3<sup>rd</sup> ed. New York: Oxford University Press; 2006. ISBN 9780195159578
15. Plummer P, Morris ME, Dunai J. Assessment of unilateral neglect. *Phys Ther*. 2003;83(8):732-40.
16. Denner S. Automated psychological testing: a review. *Br J Soc Clin Psychol*. 1977;16(2):175-9.
17. Donnelly N, Guest R, Fairhurst M, Potter J, Deighton A, Patel M. Developing algorithms to enhance the sensitivity of cancellation tests of visuospatial neglect. *Behav Res Methods Instrum Comput*. 1999;31(4):668-73.
18. Rousseaux M, Beis JM, Pradat-Diehl P, Martin Y, Bartolomeo P, Bernati T, et al. Présentation d'une batterie de dépistage de la négligence spatiale: normes et effets de l'âge, du niveau d'éducation, du sexe, de la main et de la latéralité [A battery for assessing spatial neglect: norms and effects of age, educational level, sex, hand, and laterality]. *Rev Neurol (Paris)*. 2001;157(11):1385-400. French
19. Scheiman M, Mitchell GL, Cotter S, Cooper J, Kulp M, Rouse M, et al. A randomized clinical trial of treatments for convergence insufficiency in children. *Arch Ophthalmol*. 2005;123(1):14-24.
20. Caldas LR, Escocard MR, Bárbara JL. Intervenção na prática psicopedagógica: um estudo de caso. *Perspectivas online*. 2008;2(7).

Artigo recebido em 01.08.2011 e aprovado em 21.02.2013.