

Alteração de equilíbrio e nistagmo pós-rotatório em crianças com dificuldades de leitura

Balance and post-rotatory nystagmus in children with reading competence deficits

Alessandra Gotuzo Seabra Capovilla¹
Nelson Toshiyuki Miyamoto²
Fernando César Capovilla³

RESUMO: Estudos têm revelado alterações no sistema vestibular em crianças com distúrbios de leitura, mostrando ser essencial avaliar a integridade de tal sistema de modo a promover intervenções focais e eficazes. Mundialmente, esta avaliação tem sido feita usando o SIPT, *Sensory Integration and Praxis Test*, porém, como o teste e suas normas são americanas, seu uso pode levar a resultados enviesados se não for adaptado à realidade local. Este artigo descreve o Teste de Equilíbrio, desenvolvido para avaliar a integridade do sistema vestibular, o qual, juntamente com o subteste de Nistagmo Pós-rotatório do SIPT e o Teste de *Competência de Leitura Silenciosa*, foram aplicados a 61 crianças de 1ª e 2ª Séries do Ensino Fundamental para verificar possíveis correlações entre os desempenhos nos três instrumentos. Crianças com nistagmo pós-rotatório rebaixado (i.e., com duração inferior a um desvio-padrão abaixo da média) ou exacerbado (duração superior a um desvio-padrão acima da média) apresentam desempenhos em leitura significativamente inferiores aos de crianças com nistagmo pós-rotatório de duração média. Os desempenhos em leitura apresentaram ainda correlação positiva significativa com os desempenhos no *Teste de Equilíbrio*, ou seja, crianças com maiores escores em equilíbrio tenderam a apresentar maiores escores em leitura. Estes resultados corroboram as evidências bibliográficas sobre a relação entre a integridade do sistema vestibular, conforme avaliada por testes de nistagmo pós-rotatório e de

equilíbrio, e o desempenho em leitura. O estudo fornece ainda um teste brasileiro para a avaliação do equilíbrio com dados preliminares que sugerem sua validade concorrente por correlação com um teste de leitura.

DESCRITORES: Vestíbulo. Nistagmo fisiológico. Dislexia. Criança.

ABSTRACT: Several studies reporting reading deficits in children with vestibule system deficits have stressed the importance of assessing vestibule processing in learning disabled children. SIPT (*Sensory Integration and Praxis Test*) is usually the instrument of choice for global assessment of children suspect of vestibule system processing deficits. However, the standardized norms used for assessing SIPT data have not been sufficiently adapted to the Brazilian population, so that the use of non-adapted norms may lead to inaccurate and non-valid estimates. In this study a new preliminary *Balance Test* and *SIPT Post-Rotary Nystagmus Test* were applied to 61 first and second-grade elementary school children. Results were correlated with children's reading competence, as assessed by a Brazilian Standardized *Reading Competence Test*. Results showed that children whose scores on Post-Rotary Nystagmus were significantly decreased (i.e., equal to or lower than one standard deviation below average) or increased (i.e., equal to or higher than one standard deviation above average) presented reading performances that were significantly lower

¹ Instituto de Psicopedagogia da Universidade de Santo Amaro, Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. Doutora e Pós-Doutorada em Psicologia.

² Instituto de Psicopedagogia da Universidade de Santo Amaro. Fisioterapeuta da Clínica de Habilitação Morumbi, Mestre em Psicopedagogia.

³ Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. PhD em Psicologia e Livre-Docente em Neuropsicologia.

Endereço para correspondência: Universidade de Santo Amaro. Av. Adolfo Pinheiro, 1.000, sobreloja 1, São Paulo, SP, 04734-002. E-mail: acapovilla@unisa.br

than those of children with normal Post-Rotary Nystagmus scores (i.e., within average plus or minus one standard deviation). Further, children who scored higher in Balance also scored higher in Reading Competence. Such results give further support to the literature on the importance of vestibule system involvement (as assessed by means of balance tests and post-rotatory nystagmus tests) to reading competence. In addition, the present study offers

a Brazilian test for assessing balance, along with data suggesting its validity based on reading competence estimates as a well established criterion.

KEYWORDS: Vestibule. Nystagmus, physiologic. Dyslexia. Child.

INTRODUÇÃO

Diversos estudos têm relatado a existência de uma relação entre distúrbios de integração sensorial e problemas na aprendizagem escolar^{4,18,20}. Segundo Monteiro¹⁹, a primeira pessoa a relatar a identificação do déficit de integração sensorial foi a terapeuta ocupacional Anna Jean Ayres. Em suas pesquisas, Ayres tentou compreender e tratar crianças que se tornavam agitadas com tarefas simples do dia-a-dia, que tinham dificuldades em manter a atenção nas aulas e que eram desorganizadas quando estavam em casa, causando uma frustração à família e também à própria criança. Ao longo de tais pesquisas, Ayres identificou em várias crianças uma dificuldade em organizar as informações sensoriais recebidas pelo sistema nervoso, possivelmente resultante de uma disfunção neural⁸, e denominou tal quadro de *disfunção de integração sensorial*. Ayres desenvolveu diversas ferramentas diagnósticas para identificar a disfunção e propôs uma abordagem terapêutica que foi denominada de *Terapia de Integração Sensorial*.

Estudos da Ayres Clinic⁶ identificam claramente que problemas de integração sensorial estão correlacionados a problemas de desenvolvimento e a dificuldades de aprendizagem. Estes estudos mostram que uma disfunção de integração sensorial pode ser identificada em 70% das crianças que são consideradas pela escola como tendo dificuldade de aprendizagem. Já que se estima que pelo menos 30% das crianças em idade escolar apresentam dificuldade de aprendizagem⁶, a população escolar com distúrbios de integração sensorial é bastante significativa. Tais crianças, em sua maioria, apresentam inteligência normal e têm características semelhantes às dos prematuros, apresentando desde cedo problemas de desenvolvimento e pobre coordenação motora. A intervenção precoce em idade pré-escolar, ou mesmo antes dela, pode melhorar a integração sensorial dessas crianças, minimizando a probabilidade de ocorrência de problemas escolares.

Segundo a Ayres Clinic⁶, crianças com dificuldade de aprendizagem apresentam risco a desenvolvimento ulterior com delinquência, criminalidade, alcoolismo e uso de drogas. Além disso, na ausência de intervenção adequada, os problemas de integração sensorial podem permanecer na vida adulta.

Por isso é importante analisar as dificuldades de aprendizagem, identificar suas causas e promover programas de intervenção adequados. Um dos principais testes de amplo uso internacional para avaliar a integração sensorial é o *Sensory Integration and Praxis Test*, também conhecido simplesmente como SIPT⁵. O SIPT é brevemente descrito a seguir.

Sensory Integration and Praxis Test (SIPT)

O SIPT é formado por 17 testes que avaliam a integração sensorial envolvendo os sistemas: auditivo, gustativo, visual, olfativo, tátil, proprioceptivo e vestibular. Todos os testes são administrados individualmente e a aplicação completa da bateria pode durar entre 90 e 150 minutos, quando aplicada por profissional treinado e experiente. Depois de computados, os resultados dos avaliados são comparados com os desempenhos padrão de crianças e os desempenhos típicos observados em seis diferentes agrupamentos: grupo com dificuldade de aprendizagem, dificuldade de leitura, trauma crânio-encefálico, paralisados cerebrais, disfunção de integração sensorial e deficientes mentais.

Os testes incluídos no SIPT são todos de desempenho. Nenhum deles requer resposta verbal da criança e apenas um deles depende diretamente da compreensão da linguagem oral. Os testes do SIPT são divididos em quatro grupos e o mesmo teste do SIPT pode ser incluído em mais de um grupo, caso avalie duas ou mais habilidades diferentes. Os quatro grupos são:

a) Testes de processamento sensorio-tátil e vestibulo-proprioceptivo: *cinestesia, identificação de dedos, grafestesia, localização de estímulo tátil, nistagmo pós-rotatório e estabilidade em pé e andando*;

b) Testes de percepção de forma e de espaço e coordenação visomotora: testes de *visualização espacial, percepção de figura-fundo, percepção de forma manual, precisão motora, cópia de desenho e praxia de construção*;

c) Testes de habilidade prática: testes de *cópia de desenho, praxia de construção, praxia postural, praxia sob comando verbal, praxia de seqüenciamento e praxia oral*;

d) Testes de integração bilateral e seqüenciamento: *praxia oral, praxia de seqüenciamento, grafestesia,*

estabilidade em pé e andando, coordenação motora bilateral, visualização espacial e utilização contra-lateral, e visualização espacial e utilização da mão dominante.

Segundo Fisher et al.¹¹, análises preliminares indicam efeito significativo da idade em todos os testes do SIPT, exceto no nistagmo pós-rotatório. O desenvolvimento da curva de desempenho como função da idade indica que, para a normatização dos dados, o ideal seria desenvolver pontuações padronizadas a intervalos de quatro meses para crianças com menos de seis anos de idade e a intervalos de seis meses para crianças acima de seis anos. Segundo os dados de Gregory-Flock e Yerxa¹³, em relação ao sistema vestibular, os desempenhos de crianças com 4 e 5 anos de idade são estatisticamente similares entre si e significativamente inferiores aos desempenhos de crianças com 6, 7 e 8 anos de idade. Tais dados provavelmente são fruto do desenvolvimento neurofisiológico da criança.

Segundo Lefèvre¹⁷, de modo geral, a criança de três anos não é capaz de se manter em equilíbrio com os olhos fechados, mas o é com os olhos abertos, o que sugere que os estímulos de sensibilidade proprioceptiva ainda não são suficientes para manter o equilíbrio intencional durante uma situação de testagem quando o controle visual é suprimido. Aos quatro anos já é possível manter-se na posição de prova sem o controle visual, porque os estímulos proprioceptivos conscientes fornecem informações suficientes, ou seja, o sistema de recepção, transmissão e utilização da sensibilidade proprioceptiva consciente já está funcionalmente maduro. A partir das observações de Lefèvre¹⁷, admite-se que estruturas responsáveis pelo equilíbrio estático têm sua evolução acelerada no sétimo ano de idade.

Fisher et al.¹¹, usando o SIPT, avaliaram 60 crianças com dificuldades de aprendizagem e com idade média de 7,1 anos (desvio-padrão de 0,9 ano). No estudo, os desempenhos das crianças mostraram-se, de modo geral, abaixo da média, especialmente em *praxia postural, cinestesia e desenho de cópia*. Por outro lado, o grupo de crianças com dificuldade de leitura teve desempenho especialmente rebaixado no teste de *estabilidade em pé e andando*.

A importância das funções do sistema vestibular para a aprendizagem e a terapia

O sistema vestibular, os proprioceptores e o cerebelo são responsáveis por funções como tônus muscular, postura, equilíbrio do corpo, coordenação óculo-manual e orientação espacial. Este sistema parece estar grandemente envolvido no processo de aprendizagem escolar. Para DeQuiros¹⁰, “dentre as várias funções sensoriais envolvidas na integração sensorial, a função vestibular tem sido apontada como sendo uma das mais relevantes à terapia de integração sensorial e à aprendizagem” (p. 55).

A relação entre dificuldades de aprendizagem e distúrbios no sistema vestibular talvez possa ser explicada pelo fato de que, conforme apontado por Gil¹², funções especializadas, tais como leitura e escrita, dependem da organização espaço-temporal que, por sua vez, depende da vigília e da referência egocêntrica, ou seja, da representação do espaço centrada no eixo sagital do corpo, a qual é gerenciada pelo cérebro por meio da reunião das informações sensoriais visuais, vestibulares e proprioceptivas. Portanto, distúrbios do sistema vestibular afetam a representação espacial e o sistema de referência egocêntrica, prejudicando assim a organização espaço-temporal que é necessária para a aprendizagem de leitura e escrita.

Além disso, segundo Gil¹², a atenção está na origem do conhecimento e da ação, e a condição básica para fazer uso da atenção é a vigília, subentendida no sistema reticular ativador ascendente que, graças às relações com os núcleos intralaminares do tálamo, exerce influência excitativa em todo o cérebro, especialmente no córtex cerebral. Desta forma, a reação de vigília é uma condição para os processos de atenção que permitem a execução da reação de orientação aos estímulos recebidos, na qual intervêm a amígdala, o hipocampo e o lobo frontal, além do que essa vigília constitui a condição ideal para que o cérebro processe informações. Quando a vigília encontra-se prejudicada, resulta confusão mental, acompanhada de distúrbio do pensamento, desorientação espaço-temporal, falha global da memória e distúrbio de todas as funções especializadas como leitura e escrita.

Ayres⁴ já enfatizava a importância do sistema vestibular e concebia o processamento adequado das informações vestibulares pelo cérebro como sendo a base para o tratamento de condições marcadas por disfunções de percepção. A partir destas evidências sobre a importância do sistema vestibular, muitos profissionais passaram a utilizar tais conhecimentos em suas terapias. De acordo com Ayres⁴, “o sistema vestibular deve receber a maioria das estimulações na terapia e isto é, provavelmente, o que faz a terapia de integração sensorial ser tão efetiva para as crianças” (p. 142).

Os distúrbios no processamento vestibular caracterizam-se por ausência ou alterações das funções do sistema vestibular, tais como um equilíbrio instável ou uma reação de equilíbrio pobre, um tônus muscular diminuído, especialmente nos músculos extensores, e inabilidade de integração bilateral¹⁵.

A integridade do sistema vestibular tem sido tradicionalmente avaliada por testes de equilíbrio e de nistagmo pós-rotatório, como os subtestes do SIPT (*Sensory integration and praxis test*). Segundo Ayres², o equilíbrio é importante enquanto medida da integridade do sistema vestibular, visto que é a reação de equilíbrio que ajuda a manter a estabilidade, especialmente na situação de avaliação sobre um pé e com os olhos fechados, em que a criança não

pode contar com o efeito reflexo de endireitamento óptico, i.e., a partir das dicas visuais. No *Teste de estabilidade em pé e andando do SIPT*, a criança é solicitada a ficar em pé sobre apenas um pé, andar apoiando o calcanhar, transferir o peso para frente até a ponta do pé, ou andar sobre uma prancha estreita.

O nistagmo pós-rotatório consiste no movimento reflexo vestibulo-ocular que se segue à rotação. A avaliação do nistagmo pós-rotatório é utilizada para verificar a integridade do sistema vestibular. Após serem submetidos a rotações no espaço, normalmente os indivíduos apresentam um período de nistagmo. Porém, a diminuição e o aumento além dos níveis médios do nistagmo após a rotação estão relacionados à disfunção do sistema vestibular. Para Ilg¹⁴, existe uma firme conexão entre o nistagmo rebaixado (i.e., a execução lenta de movimentos oculares) e a lentidão na execução de outros movimentos pelo indivíduo. Segundo o mesmo autor, o movimento visual normalmente age como um sistema de estabilização e de fixação visual, e a avaliação do nistagmo pode ser usada como procedimento de sondagem do processamento neural.

Usando o *Southern California Postrotary Nystagmus (SCPNT)*, um teste desenvolvido anteriormente ao SIPT, Ayres³ descobriu que o nistagmo pós-rotatório encontra-se diminuído em 50% das crianças com dificuldade de aprendizagem, dentro dos limites da normalidade em 37% destas crianças e exacerbado em 13% delas. Para Petri e Anderson²¹, problemas com o sistema vestibular de crianças com dificuldade de aprendizagem podem levar a movimento cabeça-olho atípico que pode desestabilizar o mundo visual da criança e, conseqüentemente, prejudicar seu desempenho acadêmico.

Segundo Ottembacher²⁰, as pesquisas tendem a corroborar a existência de relação entre disfunção vestibular e dificuldade de aprendizagem escolar, mostrando que grande porcentagem das crianças com desordem no processamento vestibular apresenta deficiência de linguagem, além de baixos escores nos testes de integração visomotora e de leitura fluente. Isto é muito significativo, dada a alta incidência de problemas de leitura na população escolar. Por exemplo, segundo Andrade¹, dentre as crianças e adolescentes que são encaminhados para atendimento psicopedagógico, 78,20% apresentam dificuldades relacionadas à leitura e escrita. Conforme Pierárt²², 10% das crianças no período escolar apresentam distúrbios severos de leitura, percentual que chega a 25% se forem incluídos os casos leves. Para Le Boulch¹⁶, 20% da população escolar encontra-se marginalizada em termos acadêmicos dentre os quais quase todos apresentam problemas de aquisição de leitura. Tais dados sobre a grande freqüência de distúrbios de leitura apontam para a necessidade de compreender os fatores subjacentes a tais distúrbios, incluindo possíveis problemas no sistema vestibular.

Dada a importância do processamento vestibular para a aquisição de leitura e o possível envolvimento de problemas

do sistema vestibular em casos de dificuldade de aquisição de leitura, é importante que os profissionais que lidam com processos de aprendizagem estejam atentos a possíveis disfunções no sistema vestibular das crianças. Tais distúrbios podem ser detectados por meio de testes de nistagmo pós-rotatório ou de testes de equilíbrio. Porém, infelizmente há poucos instrumentos de avaliação deste sistema disponíveis e nenhum desenvolvido e adaptado especificamente à realidade brasileira.

Apesar de ser usado em diversos países, o SIPT ainda emprega apenas normas americanas. Tais normas de avaliação e as diretrizes de interpretação dos resultados são mantidas em sigilo pela fundação *International Sensory Integration*. Isto compromete bastante o uso do teste já que implica na necessidade de remeter os resultados para aquela fundação para que os seus profissionais os analisem e emitam o laudo sobre o desempenho do paciente. Tal procedimento pode ser considerado inaceitável à comunidade profissional e científica, visto que aumenta exageradamente dispêndio de tempo e dinheiro para a obtenção dos resultados. Por isso, esforços vêm sendo feitos para desenvolver outros instrumentos para a avaliação da integridade sensorial⁹.

O presente estudo objetivou desenvolver um teste brasileiro de equilíbrio para avaliar a integridade do sistema vestibular. A escolha de um teste de equilíbrio justifica-se, já que o equilíbrio é uma das habilidades mais relacionadas ao sistema vestibular. O estudo também objetivou comparar o desempenho no teste de equilíbrio, aqui proposto, com o desempenho num teste já padronizado para avaliar o sistema vestibular, o *Subteste de Nistagmo Pós-Rotatório do SIPT⁵*. Finalmente, o estudo visou também comparar os desempenhos no teste de equilíbrio e num teste padronizado para avaliar a competência de leitura das crianças, o *Teste de Competência de Leitura Silenciosa⁷*.

MÉTODO

Participantes

Participaram deste estudo 61 crianças, sendo 24 de uma escola particular e 37 de uma escola estadual da cidade de São Paulo. As duas escolas situam-se no bairro de Santo Amaro. A inclusão de uma escola pública e uma particular na amostra objetivou tornar os resultados mais generalizáveis. As crianças cursavam entre a primeira e a segunda série do Ensino Fundamental e tinham em média 6,6 anos de idade, com idade mínima de 6 anos e idade máxima de 8 anos.

Instrumentos

O *Teste de equilíbrio* foi especialmente desenvolvido para este estudo. Além dele, foram usados os seguintes

instrumentos: *Teste de nistagmo pós-rotatório* e *Teste de Competência de Leitura Silenciosa*. Todos estes instrumentos encontram-se descritos a seguir.

Teste de equilíbrio

O *Teste de equilíbrio* foi desenvolvido para avaliar a habilidade da criança de manter-se em equilíbrio em diversas posições, sempre sobre uma prancha de equilíbrio, em duas situações: de olhos abertos e de olhos fechados. O teste foi baseado no *Teste de estabilidade em pé e andando do SIPT*.

Para a aplicação do *Teste de equilíbrio* são usados os seguintes materiais: uma prancha de equilíbrio, um cronômetro e uma folha de protocolo. A prancha de equilíbrio tem uma plataforma retangular e uma base de sustentação em forma de meia-lua, com 60 cm de comprimento, 40 cm de largura, e 20 cm de altura (no centro).

No teste, a criança deve manter-se em nove posições diferentes:

1. com a prancha de frente, apoiar os dois pés no centro e transferir o peso para a ponta dos pés e para o calcanhar;
2. equilibrar-se com o pé direito à frente e o esquerdo atrás, transferindo o peso alternadamente para a perna da frente e de trás;
3. idem ao anterior, com as pernas invertidas;
4. com a prancha na mesma posição, andar de uma ponta para a outra e voltar;
5. com a prancha de frente, ficar apoiado com o pé direito no centro e elevar o outro;
6. idem ao anterior, com as pernas invertidas;
7. em pé, prancha lateral, pés afastados na largura dos ombros, transferindo o peso alternadamente para a perna direita e a esquerda;
8. com a prancha na mesma posição, equilibrar-se apenas sobre o pé direito (ficar apoiado com o pé direito no centro e elevar o outro);
9. idem ao anterior, com as pernas invertidas.

Os nove itens do teste eram aplicados uma vez com os olhos abertos e outra com os olhos fechados, com intervalo de um minuto entre um item e outro. O tempo solicitado em cada posição era de 30 segundos. As análises eram feitas a cada 5 segundos, como por exemplo à ocorrência de desequilíbrios ou ao encerramento do item em razão de alteração da posição-alvo. Assim, os desequilíbrios eram anotados na folha de protocolo com um traço logo abaixo do período de tempo correspondente. Era contado um ponto para cada período de 5 segundos executado corretamente, meio ponto para cada período de 5 segundos, caso houvesse desequilíbrio, ou zero ponto, caso o movimento fosse interrompido naquele período. Desta forma, em cada subteste o escore máximo era de 6 pontos, com um total máximo de 108 pontos no teste (i.e., 6 pontos x 9 subtestes com 2 itens cada um).

O item era encerrado quando a criança não conseguia manter o equilíbrio e saía da posição. Neste caso, o aplicador anotava com um X o campo de período de tempo correspondente. Quando a criança conseguia finalizar o item, i.e., manter a posição durante 30 segundos, o aplicador anotava com um X o campo OK na folha de protocolo.

Todos os nove itens do teste eram aplicados, independentemente de os itens anteriores terem sido realizados com sucesso ou não. Durante a execução das atividades, a criança podia usar os braços na tentativa de retomar o equilíbrio, mas não podia tocar em nenhum objeto ou na parede. O instrumento foi desenvolvido para ser aplicado individualmente e em ambiente minimamente silencioso e sem interferências.

Teste de nistagmo pós-rotatório do SIPT

Para a aplicação deste teste foram seguidas as normas oficiais de aplicação do Manual do SIPT⁵ e usados os materiais originais do teste, como a prancha de nistagmo, o guia de ângulo de 30 graus, a folha de protocolo e um cronômetro.

Neste teste a criança senta-se sobre a prancha de nistagmo e é rodada, pelo aplicador, nos sentidos horário e anti-horário. Após a finalização da rotação, a duração do nistagmo pós-rotatório é cronometrada.

Na aplicação, a prancha de nistagmo era colocada no chão a um metro de uma parede branca e livre de objetos (cadeira, janela, interruptor etc.). Conforme as normas oficiais de aplicação, o aplicador não deixava a criança brincar com a prancha ou fazer outras atividades que pudessem estimular o sistema vestibular antes do teste. Quando isso ocorria, era dado um descanso de 1 minuto antes do início da aplicação.

A criança sentava-se de pernas cruzadas no centro da prancha e segurava na sua lateral. A cabeça da criança ficava inclinada a 30°, conforme medido pelo guia de ângulo. O aplicador dava a seguinte instrução: “Eu vou girar você 10 vezes. Mantenha sua cabeça assim (posicionar a 30° se necessário). Quando eu parar, erga a sua cabeça e olhe para a parede”.

Inicialmente o aplicador rodava a criança à esquerda. Para isso, ficava do lado esquerdo da criança, segurando o cronômetro com a mão esquerda e o joelho esquerdo da criança com a mão direita. Então, girava a criança 10 vezes, com uma volta a cada 2 segundos. A criança devia manter a cabeça a aproximadamente 30° durante as rotações e os olhos abertos. Ao finalizar as 10 rotações, o aplicador parava a criança abruptamente e a avisava de que devia levantar a cabeça e olhar para frente, mais especificamente para a parede e não para o aplicador. Após alguns segundos, o aplicador repetia a instrução “continue olhando para a parede”.

O aplicador então iniciava a cronometragem e a contagem do número de segundos da duração do nistagmo.

Era necessário tomar cuidado para não incluir movimentos randômicos ou nistagmo secundário (i.e., na direção oposta).

Após a finalização deste procedimento, o aplicador dava um descanso de 30 segundos e, em seguida, iniciava o mesmo procedimento, porém com rotação para a direita. A instrução era a seguinte: “Agora nós vamos girar para o outro lado. Mantenha a sua cabeça assim (posicionar a 30° se necessário). Quando eu parar, olhe para a parede” e assim, novamente, era anotada a duração do nistagmo pós-rotatório.

2.2.3 Teste de competência de leitura silenciosa

O *Teste de Competência de Leitura Silenciosa - TeCoLeSi*⁷ é um instrumento neuropsicológico e psicométrico para a avaliação da competência de leitura silenciosa. Constitui-se em oito tentativas de treino e 70 de teste, cada qual com um par composto de uma figura e de um item escrito. A tarefa da criança é marcar com um X os pares figura-escrita incorretos.

Existem sete tipos de pares, distribuídos aleatoriamente ao longo do teste, com dez itens de teste para cada tipo de par. Eles são: 1) palavras corretas regulares, como FADA sob a figura de fada; 2) palavras corretas irregulares, como TÁXI sob a figura de táxi; 3) palavras com incorreção semântica, como TREM sob a figura de ônibus; 4) pseudopalavras com trocas visuais, como CABEÇA sob a figura de cabeça; 5) pseudopalavras com trocas fonológicas, como CANCURU sob a figura de canguru; 6) pseudopalavras homófonas, como PÁÇARU sob a figura de pássaro; 7) pseudopalavras estranhas, como RASSUNO sob a figura de mão.

Os pares figura-escrita compostos de palavras corretas regulares e irregulares devem ser aceitos, enquanto aqueles compostos de palavras com incorreção semântica ou de pseudopalavras devem ser rejeitados. O padrão de erro em cada tipo de item pode ser indicativo das estratégias de leitura usadas e das dificuldades encontradas pela criança, desde que esse padrão se configure com significância estatística. Assim, conforme descrito por A. Capovilla e F. Capovilla⁷, o erro ao rejeitar pares com palavras corretas irregulares pode indicar dificuldade com o processamento lexical, ou falta dele. O erro ao não rejeitar pseudopalavras homófonas também pode indicar dificuldade no processamento lexical em nível mais acentuado, com uso exclusivo da rota fonológica que resulta em decodificação grafofonêmica estrita. O erro ao não rejeitar pseudopalavras com trocas fonológicas pode indicar que a criança está lendo pela rota fonológica, ou seja, pela decodificação grafofonêmica estrita, sem fazer uso da rota lexical, porém com agravante de dificuldades com o processamento fonológico. O erro ao não rejeitar palavras semanticamente incorretas indica que a criança não está acessando o léxico semântico. O erro ao não rejeitar pseudopalavras com

trocadas visuais pode indicar dificuldade com o processamento fonológico e recurso à estratégia de leitura logográfica. Finalmente, o erro ao não rejeitar pseudopalavras estranhas pode sugerir problemas sérios de leitura ou de atenção. Devido às relações intrínsecas ao Teste de Competência de Leitura Silenciosa, ou seja, entre os sete tipos de pares figura-escrita, este instrumento permite uma checagem interna das conclusões e uma considerável validação cruzada das evidências fornecidas em cada tipo de par figura-escrita.

2.3 Procedimento

A todos os participantes, foram aplicados o *Teste de Equilíbrio*, o de *Teste de Nistagmo Pós-Rotatório* e o *Teste de Competência de Leitura Silenciosa*, nesta ordem. Os dois primeiros instrumentos foram aplicados individualmente. O terceiro foi aplicado coletivamente na própria sala de aula das crianças. Havia um intervalo de sete a 14 dias entre as avaliações com uma mesma criança, todas feitas durante o período escolar regular.

3 RESULTADOS

3.1 Análises do efeito da série escolar sobre os desempenhos em cada instrumento

Foram conduzidas, para cada instrumento, análises de variância unifatoriais intersujeitos. A variável independente foi a série escolar (com dois níveis: 1ª e 2ª. Séries) e as variáveis dependentes foram os desempenhos das crianças em cada um dos três instrumentos. Conforme esperado, as análises revelaram efeito significativo da série escolar apenas sobre o escore no *Teste de Competência de Leitura Silenciosa*, $F(1,57) = 18,38$; $p = 0,000$. Tais resultados encontram-se representados na Figura 1. ANOVAs da série escolar sobre o desempenho das crianças no *Teste de Equilíbrio* e no *Teste de Nistagmo Pós-Rotatório* não revelaram efeitos significativos de série.

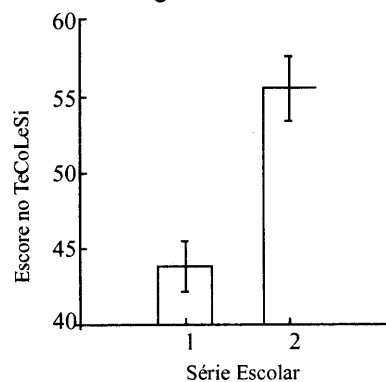


FIGURA 1 - Escores e erros-padrão no *TeCoLeSi* em função da série escolar (1ª Série e 2ª Série).

3.2 Análises das relações entre os desempenhos nos três instrumentos

Para verificar as relações entre os desempenhos nos três instrumentos, inicialmente os desempenhos no *Teste de Nistagmo Pós-Rotatório*, foram divididos em três grupos: nistagmo rebaixado, nistagmo normal e nistagmo exacerbado. Para tanto, foram calculados a média e o desvio-padrão do desempenho neste teste para a amostra como um todo (visto que não houve efeito de série), medido em termos de duração total do nistagmo em segundos. Os desempenhos de cada criança foram então classificados da seguinte forma: desempenhos inferiores a um desvio padrão abaixo da média foram classificados como rebaixados, recebendo o escore 1; desempenhos que se situaram entre a média e mais ou menos um desvio-padrão foram classificados como normais, recebendo o escore 2 e desempenhos superiores a um desvio padrão acima da média foram considerados exacerbados e receberam o escore 3. Tal classificação foi necessária visto que, conforme a bibliografia já descrita, o desempenho ideal no *Teste de Nistagmo Pós-Rotatório* é um desempenho médio, e que tanto desempenhos muito acima quanto muito abaixo da média podem ser indesejáveis e estar correlacionados com problemas de leitura.

Foram então conduzidas análises de variância para verificar o efeito da categoria do desempenho no *Teste de Nistagmo Pós-Rotatório* (i.e., 1, 2 ou 3) sobre os desempenhos nos *Teste de Equilíbrio* e no *Teste de Competência de Leitura Silenciosa*. Houve efeito significativo da categoria do nistagmo sobre o escore no *Teste de Competência de Leitura Silenciosa*, $F(1, 56) = 3,77$; $p = 0,029$. Tais resultados, representados na Figura 2, corroboram os dados da bibliografia, sugerindo que tanto o nistagmo pós-rotatório rebaixado quanto o exacerbado estão relacionados a baixos desempenhos em competência de leitura. ANOVA do efeito da categoria do nistagmo sobre o desempenho no *Teste de Equilíbrio* não revelou efeito significativo.

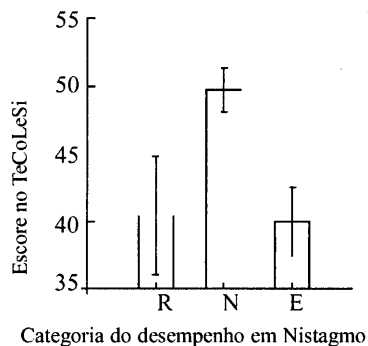


FIGURA 2 - Escores e erros-padrão no *TeCoLeSi* em função da categoria do desempenho em *Nistagmo Pós-Rotatório* (R = nistagmo rebaixado, N = nistagmo normal, E = nistagmo exacerbado).

Finalmente, para verificar possíveis correlações significativas entre os desempenhos no *Teste de Equilíbrio* e no *Teste de Competência de Leitura Silenciosa*, foi conduzida uma análise de regressão. Tal análise de regressão do desempenho das crianças no *TeCoLeSi* sobre o desempenho no *Teste de Equilíbrio* demonstrou efeito significativo, com $r = 0,34$; $r^2 = 0,12$; $F(1, 57) = 7,60$; $p = 0,008$, ou seja, quanto maior o desempenho em equilíbrio, conforme o teste desenvolvido neste estudo, tanto maior o desempenho em leitura, conforme avaliado pelo *TeCoLeSi*, o que sugere que as duas habilidades desenvolvem-se de forma relacionada. Tais resultados encontram-se representados na Figura 3.

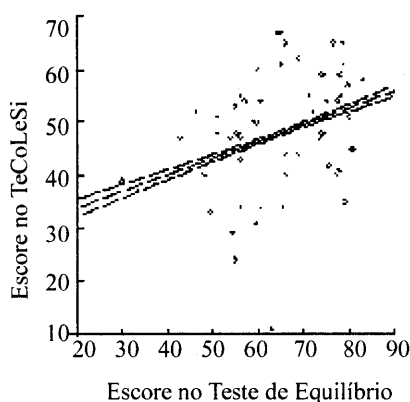


FIGURA 3 - Correlograma, com reta de regressão e intervalo de confiança ($\alpha = 0,05$), entre os escores no *Teste de Competência de Leitura Silenciosa* e no *Teste de Equilíbrio*.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Conforme relatado em bibliografia, alterações no funcionamento do sistema vestibular têm sido relacionadas a dificuldades de aprendizagem e tais alterações têm sido tradicionalmente avaliadas por testes de nistagmo pós-rotatório e de equilíbrio. Ayres³, por exemplo, encontrou que 50% das crianças com dificuldade de aprendizagem apresentavam depressão de nistagmo pós-rotatório, 37% apresentavam nistagmo dentro do limite normal e 13% apresentavam nistagmo pós-rotatório excessivo, conforme avaliado pelo *Southern California Postrotary Nystagmus* (SCPNT). Ainda, segundo Petri e Anderson²¹, o sistema vestibular pode ser um dos fatores prejudicados nas crianças com dificuldade de aprendizagem, de modo que o movimento de cabeça-olho atípico pode estar desestabilizando o seu mundo visual e, conseqüentemente, seu desempenho acadêmico. Conforme Ottenbacher²⁰, pesquisas tendem a confirmar a existência da relação entre

a disfunção vestibular e a dificuldade de aprendizagem escolar, mostrando que grande porcentagem das crianças com desordem no processamento vestibular apresentam deficiência de linguagem e baixos escores nos testes de integração visomotora e de leitura fluente.

Como a pesquisa sugere uma relação estreita entre o sistema vestibular e a dificuldade de aprendizagem formal, incluindo a aquisição da linguagem escrita, é importante avaliar o processamento vestibular da criança e, caso se encontre comprometido, é preciso que seja desenvolvido por meio de procedimentos terapêuticos apropriados. Porém, mundialmente tal avaliação tem sido feita usando o SIPT (*Sensory Integration and Praxis Test*). Este teste é americano e, quando um profissional de qualquer outro país aplica o teste, deve enviar os resultados para serem analisados nos Estados Unidos, com as normas lá estabelecidas. Tal procedimento é obviamente indesejável, visto que aumenta o tempo e o custo envolvidos na aplicação do instrumento, bem como pode levar a resultados enviesados por usar normas não-adaptadas à realidade local.

Diante de tais fatos, o presente trabalho buscou desenvolver e disponibilizar um instrumento brasileiro para a avaliação do equilíbrio, que possa ser de livre acesso aos profissionais da área, bem como verificar se, em uma mostra de crianças brasileiras de 1ª e 2ª Séries, o desempenho de leitura encontra-se relacionado ao sistema vestibular, conforme avaliado pelo nistagmo pós-rotatório e por este teste de equilíbrio

Desta forma, foi desenvolvido o *Teste de Equilíbrio* para avaliar a integridade do sistema vestibular. Este *Teste de Equilíbrio*, juntamente com o subteste de *Nistagmo Pós-rotatório do SIPT* e o *Teste de Competência de Leitura Silenciosa*, foram aplicados a crianças de 1ª e 2ª Séries do Ensino Fundamental de modo a verificar as possíveis correlações entre os desempenhos nos três instrumentos. Os resultados mostraram que crianças com nistagmo pós-rotatório rebaixado (i.e., com duração inferior a um desvio padrão abaixo da média) ou exacerbado (i.e., com duração superior a um desvio padrão acima da média) apresentam desempenhos em leitura significativamente inferiores a crianças com nistagmo pós-rotatório de duração média. Os desempenhos em leitura apresentaram ainda correlação positiva significativa com os desempenhos no *Teste de Equilíbrio*, ou seja, as crianças com maiores escores em equilíbrio tenderam a apresentar maiores escores em leitura.

Desta forma, os resultados encontrados corroboram as evidências bibliográficas sobre a relação entre a integridade do sistema vestibular, conforme avaliada por testes de nistagmo pós-rotatório e de equilíbrio, e o desempenho em leitura. O estudo fornece, ainda, um teste brasileiro para a avaliação do equilíbrio, com dados preliminares que sugerem sua validade concorrente por correlação com um teste de leitura. Pesquisas futuras devem explorar mais detalhadamente a validade e a fidedignidade do *Teste de Equilíbrio*, buscando aperfeiçoar o instrumento e possibilitando seu uso na detecção de problemas vestibulares associados a distúrbios de leitura.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. S. A psicopedagogia e a escrita. In: CAPOVILLA, A. G. S.; ANDRADE, M. S. (Ed.). **Linguagem escrita: da representação à fala**. São Paulo: Ieditora, 2001.
- AYRES, A. J. **Sensory integration and learning disorders**. 3a ed. Los Angeles: Western Psychological Services, 1974.
- AYRES, A. J. Learning disabilities and the vestibular system. **J. Learn. Disabil.**, v. 11, p. 30-41, 1978.
- AYRES, A. J. **Sensory integration and the child**. 20a ed. Los Angeles: Western Psychological Services, 1995.
- AYRES, A. J. **Sensory integration and praxis tests – Manual**. 4a ed. Los Angeles: Western Psychological Services, 1998.
- SENSORY INTERNATIONAL INTEGRATION. The Ayres Clinic. Disponível em: <http://www.sensoryint.com>. Acesso em: 2002.
- CAPOVILLA, A. G. S.; CAPOVILLA, F. C. **Alfabetização: método fônico**. São Paulo: Memnon, Edipusp & FAPESP, 2002.
- COLL, J. S. **Sensory international integration**. 1991. Disponível em: <http://www.geocities.com/Heartland/2085/SENSORY.htm>.
- DeGANZI, G., GREESPAN, S. **Test of sensory function in infancy**. Los Angeles: Western Psychological Services, 1989.
- DeQUIROS, J. B. Diagnosis of vestibular disorders in the learning disabled. **J. Learn. Disabil.**, v. 9, p. 50-8, 1976.
- FISHER, A. G.; MURRAY, E. A., BUNDY, A. C. **Sensory integration theory and practice**. Philadelphia: F. A. Davis, 1991.
- GIL, R. **Neuropsicologia**. 2a ed. São Paulo: Ed. Santos, 2002.
- GREGORY-FLOCK, J. L.; YERXA, E. J. Standardization of the prone extension posture test on children ages 4 through 8. **Am. J. Occup. Ther.**, v. 38, n. 3, p. 187-94, 1984.
- ILG, U. J. Slow eye movements. **Prag. Neurobiol.**, v. 53, n. 3, p. 293-329, 1997.
- LAMPERT, R. Modelo de integração sensorial. **Rev. Reabilitar**, v. 4, p. 16-23, 1999.

16. Le BOULCH, J. **Educação psicomotora**: psicocinética na idade escolar. 2a ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1987.
17. LEFÈVRE, A. B. **Exame neurológico evolutivo do pré-escolar normal**. São Paulo: Sarvier, 1972.
18. MANNY, L. Lakewood Pediatric Therapy, The Sensory Integration Center of Dallas, 2001. Disponível em: <http://www.sensoryintegration.com>.
19. MONTEIRO, C. B. M. **Paralisia cerebral**: identificação do modelo de controle motor utilizado por seis diferentes abordagens de tratamento. 2001. Dissertação (Mestrado) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2001.
20. OTTEMBACHER, K. Excessive postrotatory nystagmus duration in learning disabled children. **Am. J. Occup. Ther.**, v. 34, n. 1, p. 40-4, 1980.
21. PETRI, J. L.; ANDERSON, M. E. Eye and head movements in reading-disabled and normal children. **Am. J. Occup. Ther.**, v. 34, n. 12, 801-8, 1980.
22. PIÉRART, B. As dislexias do desenvolvimento: uma virada conceptual e metodológica nos modelos dos distúrbios de leitura na criança. In: GRÉGOIRE, J.; PIÉRART, B. (Ed.). **Avaliação dos problemas de leitura**: os novos modelos diagnósticos e suas implicações diagnósticas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. p. 11-8.

Recebido para publicação: 26/06/2002

Aceito para publicação: 30/07/2002