

## Avaliação otoneurológica em crianças com queixa de dificuldades escolares: pesquisa da função vestibular

## Otoneurologic Evaluation in children with school difficulties: vestibular function investigation

Eloisa Sartori Franco <sup>1</sup>, Ivone Panboca <sup>2</sup>

Palavras-chave: dificuldades escolares, doenças do labirinto, vertigem.

Keywords: school difficulties, labyrinth diseases, vertigo.

### Resumo / Summary

Segundo a literatura, a disfunção vestibular infantil pode afetar consideravelmente a habilidade de comunicação e o desempenho escolar. **Objetivo:** Estudar a função vestibular em crianças com dificuldades escolares e suas queixas vestibulares. **Estudo de Caso:** Estudo Clínico com coorte transversal. **Material e Método:** Foram estudadas 50 crianças entre 7 e 12 anos, que freqüentavam escolas públicas de Piracicaba durante os anos de 2004 e 2005. Os procedimentos foram: anamnese; exame otorrinolaringológico; exame audiológico e avaliação vestibular. **Resultados:** Das crianças avaliadas, 62,0% não relataram dificuldades escolares e 38,0% referiram ter dificuldades. A queixa geral mais comum foi de tontura (36,0%), e o sintoma mais comum no ambiente escolar foi de cefaléia (50,0%). Encontramos 74,2% de exame vestibular normal nas crianças sem dificuldades escolares e 31,6% de normalidade nas crianças com dificuldades. Encontramos alterações vestibulares de origem periférica irritativa tanto unilateral como bilateral, num total de 68,4% para as crianças com dificuldades escolares e um total de 25,8% para crianças sem dificuldades escolares. **Conclusão:** A queixa de atordoamento, o sintoma de náuseas e as dificuldades em ler e copiar apresentaram uma relação estatisticamente significativa. Todas as alterações vestibulares encontradas foram de origem periférica irritativa. Os dados revelaram uma relação estatisticamente significativa.

According to the literature, child vestibular dysfunctions can considerably affect their ability of communication and school performance. **Aim:** to study the vestibular function in children with school difficulties and associated symptoms. **Case study:** Clinical study with transversal cohort. **Method:** Research subjects were 50 school children between 7 and 12 years old, from a public school of Piracicaba city, during the years 2004 and 2005. The procedure was based on: anamnesis; otorrinolaryngologic evaluation; audiologic evaluation and vestibular evaluation. **Results:** All children assessed, 62.0% did not have school difficulties and 38.0% had school difficulties. Dizziness was the most common general complaint (36.0%). Migraine was the most common symptom regarding the school environment (50.0%). We found a high rate of normal vestibular condition (74.2%) in children without school difficulties and low normality rate in those with school difficulties (31.6%). All found vestibular alterations, both unilateral and bilateral, had been of peripheral irritative origin, accounting for 68.4% of cases for children with school difficulties and 25.8% for children without school difficulties. **Conclusion:** Dizziness, nausea, reading and copying difficulties presented a statistically significant relationship between the studied variables. All found vestibular alterations had been of peripheral irritative origin. Data showed a statistically significant relationship among variables.

<sup>1</sup> Mestre em Fonoaudiologia pela PUC - SP, Docente do Curso de Fonoaudiologia da Universidade Metodista de Piracicaba - UNIMEP; Supervisora de Estágios em Audiologia - UNIMEP.

<sup>2</sup> Doutora em Ciências pelo Instituto de Estudo de Linguagem da UNICAMP. Docente da Faculdade de Fonoaudiologia da PUC- Campinas. Orientadora credenciada externa do Programa "Saúde da Criança e do Adolescente", Depto. de Pediatria, FCM/UNICAMP. Instituição ao qual o trabalho está vinculado: Programa de Pós Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente - Departamento de Pediatria - FCM/UNICAMP. Instituição em que foi realizado o trabalho: Faculdade de Ciências da Saúde - FACIS - Curso de Fonoaudiologia - UNIMEP.

Endereço para correspondência: Eloisa Sartori Franco - Rua Aldeia Campista 103 Cond. San Conrado Sousas Campinas 13104-051.

Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da RBORL em 27 de setembro de 2006. cod. 3418

Artigo aceito em 11 de agosto de 2007.

## INTRODUÇÃO

A etiologia das dificuldades de aprendizagem é diversa e pode envolver fatores orgânicos, intelectuais/cognitivos, emocionais, instrução insuficiente ou inapropriada, ocorrendo, na maioria das vezes, uma inter-relação entre todos esses fatores<sup>1-3</sup>.

Entretanto, avanços na compreensão da neurobiologia dos processos de desenvolvimento da linguagem e aprendizagem certamente irão contribuir para o conhecimento de sua etiologia. A sistemática da investigação em busca do diagnóstico preciso pode direcionar o profissional da saúde na escolha do melhor tratamento indicado para cada caso<sup>4</sup>.

Farias et al.<sup>5</sup> avaliaram 103 crianças com e sem dificuldades escolares sendo que 60 crianças (58,2%) não relataram dificuldades e 43 crianças (41,7%) relataram dificuldades escolares.

A postura, o equilíbrio e a coordenação motora têm sido reconhecidos como bases importantes para a aprendizagem, inclusive da linguagem falada e escrita. Como a função do sistema vestibular (juntamente com o sistema nervoso central) é controlar a posição do corpo, os movimentos dos olhos e a percepção espacial, acredita-se que este sistema tem importante influência sobre o desenvolvimento infantil<sup>6,7</sup>.

Vertigens e outras tonturas, náuseas, vômitos, quedas, desequilíbrios ou desvios de marcha, cefaléia ou mal-estar indefinido, associado ou não à distorção visual, cansaço excessivo, mudança súbita de comportamento, agitação, perturbação do sono e medo de altura podem levar à suspeita de comprometimento do sistema vestibular.

A disfunção vestibular infantil pode afetar consideravelmente a habilidade de comunicação, o estado psicológico e o desempenho escolar, sendo importante lembrar que o baixo rendimento escolar também pode ser um indício valioso de possível labirintopatia<sup>6</sup>.

O reconhecimento precoce das vestibulopatias infantis e o seu tratamento etiológico são essenciais na prevenção das complicações que freqüentemente decorrem no desenvolvimento motor e na aquisição de linguagem. Deve-se fazer o exame vestibular em toda a criança que apresentar uma forte suspeita de disfunção vestibular, muito embora não seja fácil obter da criança ou de seus pais uma descrição precisa dos sintomas<sup>8</sup>.

Os critérios para identificar labirintopatias na criança, descritos por Lavinsky et al.<sup>9</sup> são: a criança não gostar de ser movimentada; atraso na escolaridade; quedas freqüentes; náuseas e vômitos inexplicáveis; dificuldades na aquisição de linguagem oral e escrita; antecedentes de enxaqueca; uso de ototóxicos e otite média aguda recorrente.

As dificuldades para realizar movimentos coordena-

dos e a noção imprecisa da posição espacial de si mesmo e dos objetos transtornam a aprendizagem em crianças com labirintopatias. A falta de aptidão para praticar alguns movimentos físicos, a adoção de posições cefálicas anormais durante a escrita, as sensações destorcidas do tamanho, do peso e da estrutura corporal, da dimensão dos objetos distantes ou das relações espaciais prejudicam o adequado contato da criança com o meio ambiente, influenciando negativamente seu desenvolvimento físico e psíquico<sup>8</sup>.

As tonturas são freqüentes, porém às vezes são bem toleradas pelas crianças, e tal queixa só aparece mediante questionamento direcionado. Tais crianças, não raramente, são inquietas devido à constante procura de posições de conforto e segurança, o que leva à dificuldade de concentração e à dispersão. Podem não gostar de brincar, andar de bicicleta (ou de tirar o apoio das rodas laterais), de andar sobre o muro ou guia de sarjeta, de pular corda ou amarelinha, de usar os brinquedos de playground<sup>10</sup>.

As alterações vestibulares encontradas em crianças disléxicas levaram os autores Frank e Levinson<sup>11</sup> a emitirem a hipótese de que uma disfunção vestibular e um nistagmo espontâneo poderiam interferir nas fixações oculares seqüenciais necessárias à leitura.

Quirós<sup>12</sup> verificou que alterações do sistema vestibular em crianças poderiam influir no aparecimento de perturbações da fala e retardos motores ressaltando a importância de uma avaliação minuciosa em escolares e, se necessário, um programa de intervenção precoce.

Horak et al.<sup>13</sup> estudaram a função vestibular em crianças com e sem dificuldades de leitura e escrita encontrando alteração no reflexo vestibulo ocular em 20% das crianças com dificuldades escolares.

Segundo Hoyt<sup>14</sup> o movimento ocular necessário para uma leitura exige movimentos alternados de sácade e períodos de fixação. Inicia-se com uma sácade que percorre de 8 a 10 palavras mescladas com períodos de fixação ocular e finaliza com uma longa sácade para reiniciar uma nova linha.

Segundo Caovilla et al.<sup>8</sup>, a vertigem paroxística benigna é uma das labirintopatias infantis mais freqüentes e caracteriza-se por surtos de tontura e ou alteração de equilíbrio, comumente relacionadas com déficit do desenvolvimento da linguagem, distúrbios de comportamento psicológico e baixo rendimento escolar.

Ganância<sup>15</sup> realizou um estudo com 64 crianças com distúrbio de linguagem e sem queixas de tonturas, encontrando alta incidência de alterações vestibulares de topodiagnóstico periférico.

Acompanhar a professora, em seu campo visual, na sala de aula, fazer cópias, transcrever as lições escritas na lousa, ler as lições do livro, escrever e concentrar-se são atividades que exigem integridade das funções oculomotoras e das interligações vestibulares.

Queixas inespecíficas como mudança súbita de

comportamento, agitação, perturbação do sono, cefaléia, medo de altura, medo de “escuro”, quedas, náuseas e vômitos, devem ser valorizados (além dos clássicos sintomas labirínticos: tonturas rotatórias ou não; disacusia; zumbido; plenitude auricular; intolerância a sons intensos e etc.) já que podem ser evidências de problemas que comprometerão o rendimento escolar da criança e todo o processo de desenvolvimento. Esses sintomas são decorrentes de distúrbios do sistema vestibular e suas relações com o sistema nervoso central, visão, propriocepção e vários outros órgãos e sistemas localizados muitas vezes à distância do labirinto.

Portanto a presente pesquisa teve como objetivo estudar a função vestibular das crianças em idade escolar com dificuldades escolares bem como suas queixas vestibulares, tornando possível uma melhor compreensão das desordens vestibulares desencadeantes e seus sintomas propiciando, como conseqüência, estudos futuros que redundem em programas de intervenção precoce.

---

## MATERIAL E MÉTODO

---

### Tipo de estudo

O presente estudo, de caráter experimental, uma vez aprovado pela Comissão de Ética (Processo 423/2003), foi realizado utilizando as dependências da Clínica-Escola de uma Universidade do interior de São Paulo, bem como seus equipamentos.

### Seleção dos casos

Foram sujeitos da amostra crianças entre 7 e 12 anos, que freqüentavam escolas públicas da cidade de Piracicaba e foram convidadas a comparecerem à Clínica-Escola durante os anos de 2004 e 2005.

Avaliamos separadamente 2 grupos de crianças, sendo um grupo de crianças que não referiram dificuldades escolares e um grupo de crianças que referiram dificuldades escolares. Tais referências foram obtidas a partir de uma anamnese com as crianças juntamente com seus pais e/ou responsáveis, definindo-se a que grupo as crianças pertenceriam.

Para a realização da presente pesquisa, foram convidados 50 escolares acompanhados de seus pais que, encaminhados à Clínica-Escola, foram orientados quanto à participação no estudo.

Foi realizada uma reunião elucidativa em data, local e horário acordado, quando foi distribuído a cada participante uma carta de informação e o termo de consentimento livre e esclarecido. Todos os escolares dessa pesquisa foram agendados, após autorização dos responsáveis. Todos os sujeitos envolvidos consentiram na realização desta pesquisa e a divulgação de seus resultados conforme a Resolução 196/96.

- critério de inclusão - grupo com queixa de dificul-

dades escolares: foram incluídas na amostra as crianças que referiram queixas de dificuldades escolares; apresentaram limiares auditivos tonais de 500Hz a 8000Hz, inferiores ou iguais a 15 dBNA<sup>16,17</sup>; timpanometria tipo A e reflexos acústicos contralateral e ipsilateral presentes bilateralmente nas freqüências de 500Hz a 4000Hz<sup>18</sup>.

- critério de inclusão - grupo sem queixa de dificuldades escolares: foram incluídas na amostra as crianças que não referiram queixas de dificuldades escolares; apresentaram limiares auditivos tonais de 500Hz a 8000Hz, inferiores ou iguais a 15 dBNA<sup>16,17</sup>; timpanometria tipo A e reflexos acústicos contralateral e ipsilateral presentes bilateralmente nas freqüências de 500Hz a 4000Hz<sup>18</sup>.

- critério de exclusão - ambos os grupos: foram excluídas as crianças menores de 7 anos e maiores de 12 anos, que relataram sintomas ou alterações auditivas e visuais que pudessem interferir nos resultados desta pesquisa.

### Procedimentos

#### Anamnese:

Inicialmente foi realizada uma anamnese com todas as crianças e seus pais, visando à obtenção de dados referentes às queixas de origem vestibular dando ênfase à presença ou não de vertigem, explorando queixas associadas, principalmente quanto aos aspectos auditivos, sintomas neurovegetativos, casos neurológicos com suspeita de comprometimento da fossa posterior.

#### Exame otorrinolaringológico:

Com a contribuição voluntária do médico Otorrinolaringologista, ambos os grupos foram submetidos a exame otorrinolaringológico com o objetivo de afastar a hipótese de qualquer desordem de orelha, nariz e garganta que pudesse repercutir sobre o sistema auditivo e vestibular.

#### Exame audiológico:

A avaliação audiológica consistiu na realização da audiometria tonal limiar por via aérea e por via óssea quando necessário, pesquisa do índice percentual de reconhecimento de fala (IPRF), do limiar de reconhecimento de fala (LRF) e análise da imitância acústica, de acordo com os critérios de Mangabeira Albernaz et al.<sup>18</sup>. Para a realização da audiometria tonal e vocal, em cabina acusticamente tratada, foi utilizado o audiômetro da marca MADSEN MIDIMATE 622 e o analisador de orelha média MADSEN ZO-72.

Foram adotados os critérios de Glorig e Davis<sup>16</sup> e de Mangabeira Albernaz et al.<sup>17</sup> que consideram os padrões normais da audição em várias idades para a caracterização dos limites da audição normal.

Os resultados do estudo audiológico foram utilizados apenas para critério de inclusão.

### Exame vestibular:

Para a realização do exame vestibular as crianças desta pesquisa foram instruídas a se absterem de café, chá, chocolate ou qualquer medicamento estimulante labiríntico, durante as 72 horas que antecederem o exame.

O exame vestibular foi realizado seguindo-se as orientações de Caovilla et al.<sup>19</sup> tanto na seqüência de realização quanto nos parâmetros de interpretação das provas vestibulares. A interpretação dos resultados do exame vestibular seguiu os parâmetros determinados por Ganança et al.<sup>20</sup>.

O Registro vectonistagmográfico foi realizado com o auxílio do vectonistagmógrafo digital computadorizado (sistema VECWIN) que capta e grava em três canais de registro, estimulador visual modelo - EVR 03 e otocalorímetro a ar modelo - NGR 05 da marca NEUROGRAFF ELETROMEDICINA LTDA.

Dessa maneira, todos foram submetidos à:

Pesquisa do nistagmo ou vertigem de posição

Seguindo os preceitos de Caovilla et al.<sup>19</sup>.

Calibração biológica dos movimentos oculares

Para a calibração dos movimentos oculares foi utilizado o calibrador biológico (estimulador visual).

Pesquisa do nistagmo espontâneo (NE) e semi-espontâneo (NSE)

Para a pesquisa do nistagmo espontâneo foi utilizada a barra de luzes (estimulador visual).

Pesquisa dos movimentos sacádicos

Para essa pesquisa foi utilizada a barra de luzes (estimulador visual).

Pesquisa do rastreo pendular

Para essa pesquisa foi utilizada a barra de luzes (estimulador visual).

Pesquisa do nistagmo optocinético

Para essa pesquisa foi utilizada a barra de luzes (estimulador visual).

Pesquisa do nistagmo per-rotatório

Nesta prova, utilizamos a cadeira rotatória pendular da marca YOSHI.

Pesquisa do nistagmo pós-calórico

Para a pesquisa do nistagmo pós-calórico, utilizamos o otocalorímetro a ar.

Parâmetros de avaliação

Segundo as orientações de Caovilla et al.<sup>19</sup>, procedemos à análise, que são de interesse para a semiologia da função vestibular.

### Crítérios para Análise:

A interpretação dos resultados do exame vestibular seguiu os parâmetros determinados por Ganança et al.<sup>20</sup>.

### Método estatístico:

A análise dos resultados pertinentes à avaliação

vestibular, em função da natureza das variáveis estudadas, efetuamos usando-se os seguintes testes:

- paramétricos: Teste t de Student, controlado pelo Teste de Levene<sup>21</sup>, buscando comparar as médias entre duas variáveis estudadas;

- não-paramétricos: Teste de Mann-Whitney<sup>22</sup> verificando associações entre as variáveis.

Obedecemos aos limites de confiança de 95%, baseados nos valores de média e desvio-pa-drão para as variáveis estudadas.

Em todos os testes fixamos em 0,05 ou 5% ( $\alpha \leq 0,05$ ) para o nível para rejeição da hipótese de nulidade e destacaremos os valores significantes.

Usamos o programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences) em sua versão 13.0 para obtenção dos resultados.

## RESULTADOS

Na Tabela 1 pode ser visualizada a distribuição da amostra quanto aos percentuais do desempenho escolar em função do sexo.

**Tabela 1.** Distribuição da amostra em relação ao sexo e desempenho escolar (n=50).

Dificuldade escolar	Sexo		Total
	Feminino	Masculino	
Não	15	16	31
	48,4%	51,6%	100,0%
Sim	8	11	19
	42,1%	57,9%	100,0%
Total	23	27	50
	46,0%	54,0%	100,0%

p = 0,668

Na Tabela 2 apresentamos a análise comparativa da amostra em percentuais das queixas mais frequentes em função do desempenho escolar. Ao aplicar o Teste de Mann-Whitney, para as diferenças, apenas a queixa de "atordoamento" apresentou uma relação estatisticamente significativa (p= 0,043).

Na Tabela 3 apresentamos a análise comparativa da amostra em percentuais dos sintomas mais frequentes na escola em função do seu desempenho. Ao aplicar o Teste de Mann-Whitney, para as diferenças, notamos que apenas o sintoma de "náuseas" apresentou uma relação estatisticamente significativa (p= 0,007).

Na Tabela 4 apresentamos a análise comparativa da amostra em percentuais das habilidades em função do desempenho escolar. Ao aplicar o Teste de Mann-Whitney, para as diferenças, pudemos notar que as não habilidades:

**Tabela 2.** Análise comparativa da amostra em percentuais de queixas mais frequentes em função do desempenho escolar (n= 50).

Dificuldade escolar	Queixas mais frequentes												Total por queixa
	tontura		atordoamento		oscilação		vertigem		flutuação		instabilidade		
	com	sem	com	sem	com	sem	com	sem	com	sem	com	sem	
Não	10	21	1	30	0	31	5	26	1	30	4	27	31
	32,3%	67,7%	3,2%	96,8%	0,0%	100,0%	16,1%	83,9%	3,2%	96,8%	12,9%	87,1%	
Sim	8	11	4	15	1	18	2	17	1	18	2	17	19
	42,1%	57,9%	21,1%	78,9%	5,3%	94,7%	10,5%	89,5%	5,3%	94,7%	10,5%	89,5%	
Total	18	32	5	45	1	49	7	43	2	48	6	44	50
	36,0%	64,0%	10,0%	90,0%	2,0%	98,0%	14,0%	96,0%	4,0%	96,0%	12,0%	88,0%	
significância	0,077		0,043 *		0,201		0,583		0,724		0,804		

(Teste de Mann-Whitney, para diferença entre as variáveis estudadas).

**Tabela 3.** Análise comparativa da amostra em percentuais dos sintomas mais frequentes na escola em função do seu desempenho (n= 50).

Dificuldade escolar	Sintomas mais frequentes na escola												Total por sintoma
	cefaléia		ansiedade		otalgia		vômito		náuseas		tontura		
	com	sem	com	sem	com	sem	com	sem	com	sem	com	sem	
Não	14	17	3	28	3	28	1	30	2	29	4	27	31
	45,2%	54,8%	9,7%	90,3%	9,7%	90,3%	3,2%	96,8%	6,5%	93,5%	12,9%	87,1%	
Sim	11	8	0	19	3	16	2	17	7	12	5	14	19
	57,9%	42,1%	0,0%	100%	15,8%	84,2%	10,5%	89,5%	36,8%	63,2%	26,3%	73,7%	
Total	25	25	3	47	6	44	3	47	9	41	9	41	50
	50,0%	50,0%	6,0%	94,0%	12,0%	88,0%	6,0%	94,0%	18,0%	82,0%	18,0%	82,0%	
significância	0,387		0,166		0,523		0,296		0,007 *		0,236		

(Teste de Mann-Whitney, para diferença entre as variáveis estudadas).

**Tabela 4.** Análise comparativa da amostra em percentuais das habilidades em função do desempenho escolar (n= 50).

Dificuldade escolar	Habilidades												Total por habilidade
	gira-gira		pular corda		andar bicicleta		andar de carro		altura		amarelinha		
	sim	não	sim	não	sim	não	sim	não	sim	não	sim	não	
Não	6	25	1	30	0	31	1	30	1	30	1	30	31
	19,4%	80,6%	3,2%	96,8%	0,0%	100,0%	3,2%	96,8%	3,2%	96,8%	3,2%	96,8%	
Sim	3	16	5	14	6	13	1	18	0	19	1	18	19
	15,8%	84,2%	26,3%	73,7%	12,0%	68,4%	5,3%	94,7%	0,0%	100,0%	5,3%	94,7%	
Total	9	41	6	44	6	44	2	48	1	49	2	48	50
	18,0%	82,0%	19,4%	88,0%	12,0%	88,0%	4,0%	96,0%	2,0%	98,0%	4,0%	96,0%	
significância	0,753		0,016 *		0,001 *		0,724		0,434		0,724		

(Teste de Mann-Whitney, para diferença entre as variáveis estudadas).

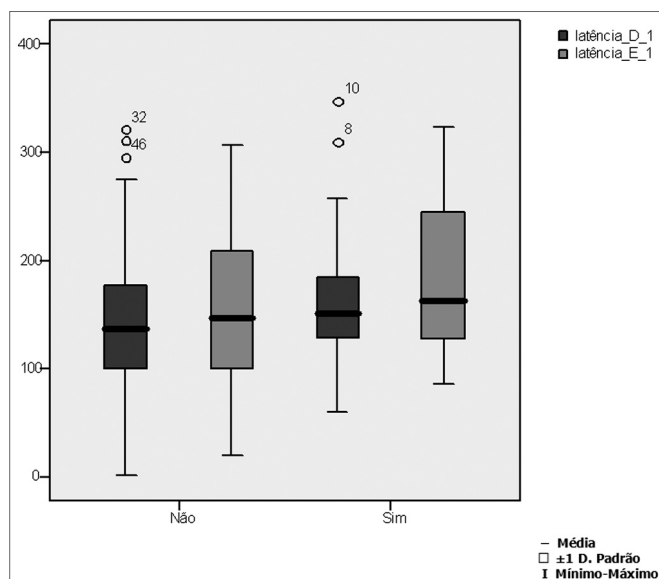
**Tabela 5.** Análise comparativa da amostra em percentuais das dificuldades escolares em função do desempenho escolar (n= 50).

Dificuldade escolar	Dificuldades escolares								Total por dificuldades
	ler		copiar		concentração		visão embaralhada		
	sim	não	sim	não	sim	não	sim	não	
Não	10	21	4	27	6	25	0	31	31
	32,3%	67,7%	12,9%	87,1%	19,4%	80,6%	0,0%	100,0%	100,0%
Sim	18	1	14	5	1	18	1	18	19
	94,7%	5,3%	73,3%	26,3%	5,3%	94,7%	5,3%	94,7%	100,0%
Total	28	22	18	32	7	43	1	49	50
	56,0%	44,0%	36,0%	64,0%	14,0%	86,0%	2,0%	98,0%	100,0%
significância	<0,001 *		<0,001 *		0,168		0,201		

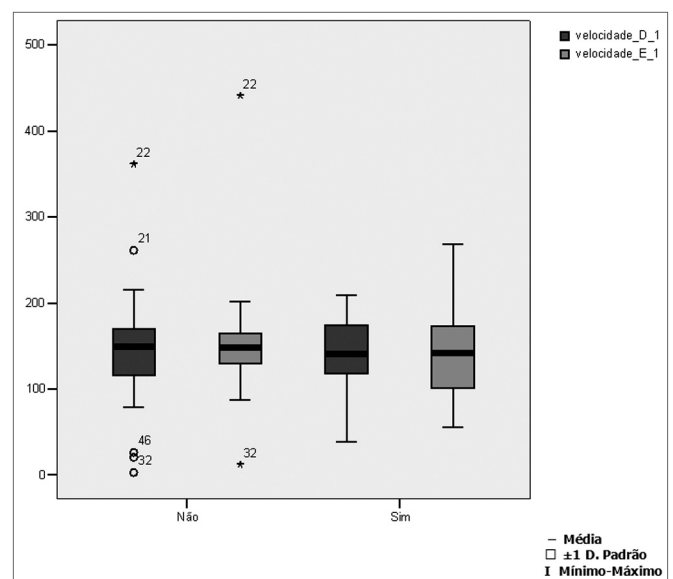
(Teste de Mann-Whitney, para diferença entre as variáveis estudadas).

**Tabela 6.** Distribuição da amostra em relação aos parâmetros oculomotores da calibração e desempenho escolar (n=50).

Variável	dificuldade	n	Média	Desvio-padrão	Significância (p)
latência_D_1	Não	31	143,94	84,99	0,360
	Sim	19	165,82	74,41	
velocid_D_1	Não	31	145,85	66,97	0,694
	Sim	19	138,88	47,46	
precisão_D_1	Não	31	85,26	23,34	0,428
	Sim	19	79,47	27,29	
latência_E_1	Não	31	156,39	79,21	0,213
	Sim	19	184,63	72,53	
velocid E_1	Não	31	150,58	65,17	0,580
	Sim	19	140,52	56,19	
precisão_E_1	Não	31	86,83	16,01	0,985
	Sim	19	86,74	18,69	



**Figura 1.** Boxplot para o parâmetro oculomotor de calibração (latência) direita e esquerda, por grupo. (Teste t de Student, controlado pelo Teste de Levene para Igualdade de Variâncias, entre as médias das variáveis paramétricas de interesse).



**Figura 2.** Boxplot para o parâmetro oculomotor de calibração (velocidade) direita e esquerda, por grupo. (Teste t de Student, controlado pelo Teste de Levene para Igualdade de Variâncias, entre as médias das variáveis paramétricas de interesse).

“pular corda” ( $p=0,016$ ) e “andar de bicicleta” ( $p=0,001$ ) apresentaram uma relação estatisticamente significativa entre as variáveis estudadas.

Na Tabela 5 apresentamos a análise comparativa da amostra em percentuais das dificuldades escolares em função do desempenho escolar. Ao aplicar o Teste de Mann-Whitney, para as diferenças, notamos que as dificuldades em “ler” ( $p<0,001$ ) e “copiar” ( $p<0,001$ ) apresentaram uma relação estatisticamente significativa entre as variáveis estudadas.

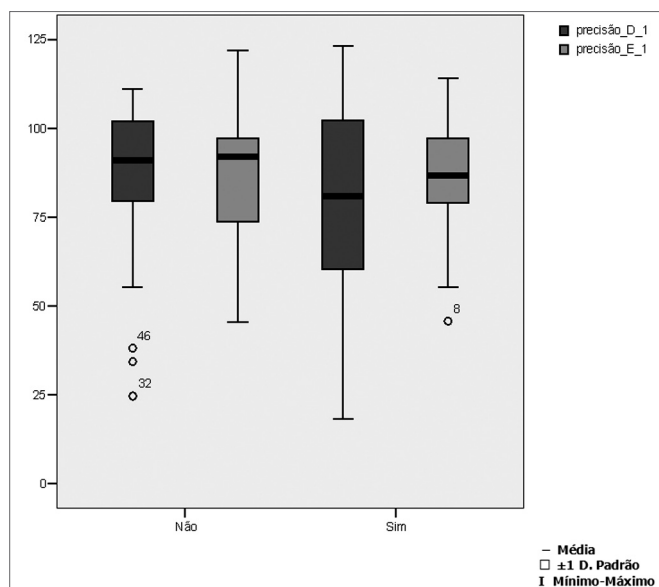
Na Tabela 6 dispomos o resultado do Teste t de Student, controlado pelo Teste de Levene para Igualdade de Variâncias, para verificarmos possíveis diferenças entre as médias das variáveis paramétricas para os parâmetros oculomotores da calibração: latência; velocidade e precisão.

A seguir, na Figura 1 representamos, em boxplot, o estudo estatístico para o parâmetro oculomotor da calibração: latência.

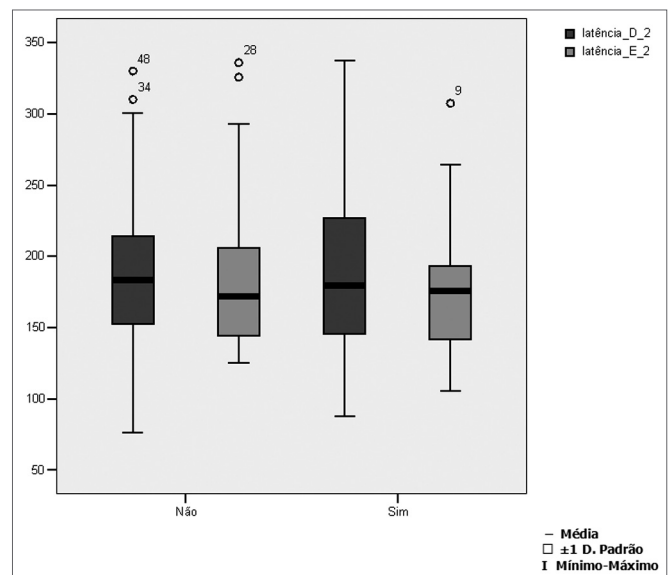
Na Figura 2 representamos, em boxplot, o estudo estatístico para o parâmetro oculomotor da calibração: velocidade.

Na Figura 3 representamos, em boxplot, o estudo estatístico para o parâmetro oculomotor da calibração: precisão.

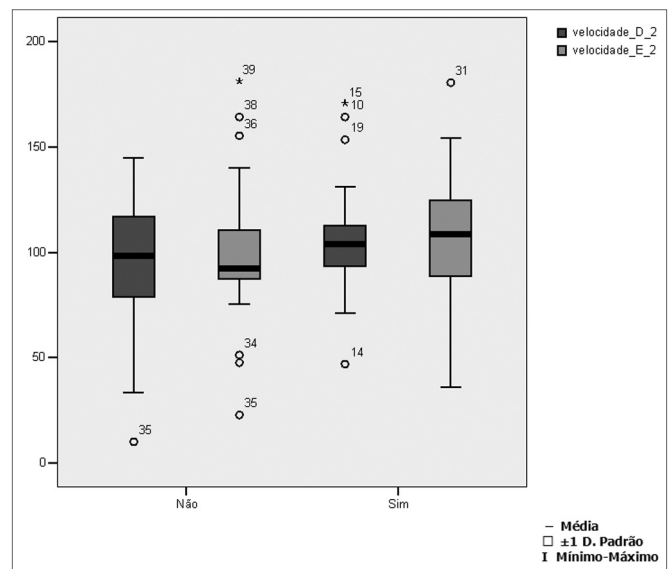
Na Tabela 7 pudemos demonstrar o resultado do Teste t de Student, controlado pelo Teste de Levene para Igualdade de Variâncias, com o intuito de verificarmos possíveis diferenças entre as médias das variáveis paramétricas para os parâmetros oculomotores dos movimentos sacádicos: latência; velocidade e precisão.



**Figura 3.** Boxplot para o parâmetro oculomotor de calibração (precisão) direita e esquerda, por grupo. (Teste t de Student, controlado pelo Teste de Levene para Igualdade de Variâncias, entre as médias das variáveis paramétricas de interesse).



**Figura 4.** Boxplot para o parâmetro oculomotor dos movimentos sacádicos (latência) direita e esquerda, por grupo. (Teste t de Student, controlado pelo Teste de Levene para Igualdade de Variâncias, entre as médias das variáveis paramétricas de interesse).

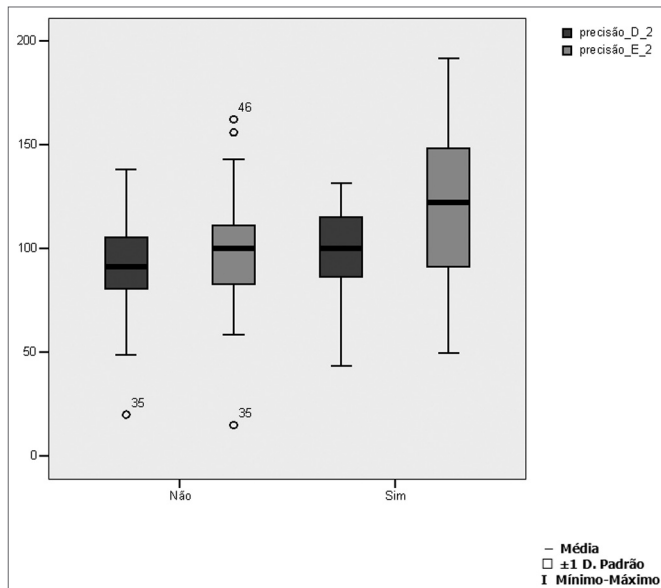


**Figura 5.** Boxplot para o parâmetro oculomotor dos movimentos sacádicos (velocidade) direita e esquerda, por grupo. (Teste t de Student, controlado pelo Teste de Levene para Igualdade de Variâncias, entre as médias das variáveis paramétricas de interesse).

A seguir, na Figura 4 apresentamos, em boxplot, o estudo estatístico para o parâmetro oculomotor dos movimentos sacádicos: latência.

Na Figura 5 apresentamos, em boxplot, o estudo estatístico para o parâmetro oculomotor dos movimentos sacádicos: velocidade.

Na Figura 6 apresentamos, em boxplot, o estudo estatístico para o parâmetro oculomotor dos movimentos sacádicos: precisão.



**Figura 6.** Boxplot para o parâmetro oculomotor dos movimentos sacádicos (precisão) direita e esquerda, por grupo. (Teste t de Student, controlado pelo Teste de Levene para Igualdade de Variâncias, entre as médias das variáveis paramétricas de interesse).

Na Tabela 8 observamos o resultado do Teste t de Student, controlado pelo Teste de Levene para Igualdade de Variâncias, com o intuito de verificarmos possíveis diferenças entre as médias das variáveis paramétricas para os ganhos do rastreo pendular: 20Hz; 40Hz e 80Hz.

A seguir, na Figura 7 apresentamos, em boxplot, o estudo estatístico para os ganhos do rastreo pendular em: 20Hz; 40Hz e 80Hz.

Na Tabela 9 observamos o resultado do Teste t de Student, controlado pelo Teste de Levene para Igualdade de Variâncias, para verificarmos possíveis diferenças entre as médias das variáveis paramétricas para a preponderância direcional do nistagmo (PDN) na prova optocinética.

Na Figura 8 apresentamos, em boxplot, o estudo estatístico para a preponderância direcional do nistagmo (PDN) na prova optocinética.

Na Tabela 10 observamos o resultado do Teste t de Student, controlado pelo Teste de Levene para Igualdade de Variâncias, para verificarmos possíveis diferenças entre as médias das variáveis paramétricas para a preponderância direcional do nistagmo (PDN) na prova rotatória pendular decrescente (PRPD), tanto para os canais semi-

**Tabela 7.** Distribuição da amostra em relação aos parâmetros oculomotores dos movimentos sacádicos e desempenho escolar (n=50).

Variável	dificuldade	n	Média	Desvio-padrão	Significância (p)
latência_D_2	Não	31	188,33	63,00	0,677
	Sim	19	196,39	71,01	
velocid_D_2	Não	31	93,91	32,73	0,144
	Sim	19	107,72	30,51	
precisão_D_2	Não	31	92,09	26,32	0,369
	Sim	19	98,68	22,47	
latência_E_2	Não	31	187,31	55,10	0,544
	Sim	19	177,86	49,55	
velocid_E_2	Não	31	100,27	32,17	0,458
	Sim	19	107,25	31,78	
precisão_E_2	Não	31	98,28	28,37	0,053
	Sim	19	118,57	37,98	

**Tabela 8.** Distribuição da amostra em relação aos ganhos do rastreo pendular e desempenho escolar (n=50).

Variável	dificuldade	n	Média	Desvio-padrão	Significância (p)
ganho_20Hz	Não	31	0,86	0,26	0,408
	Sim	19	0,79	0,25	
ganho_40Hz	Não	31	1,00	0,22	0,722
	Sim	19	0,97	0,21	
ganho_80Hz	Não	31	0,84	0,19	0,571
	Sim	19	0,88	0,21	



**Tabela 9.** Distribuição da amostra em relação à preponderância direcional do nistagmo (PDN) na prova optocinética e desempenho escolar (n=50).

Variável	dificuldade	n	Média	Desvio-padrão	Significância (p)
OPTO_PDN	Não	31	6,21	5,44	0,840
	Sim	19	5,91	4,38	
VACL_D	Não	31	10,99	2,57	0,676
	Sim	19	11,29	2,28	
VACL_E	Não	31	10,91	2,40	0,877
	Sim	19	10,81	2,12	

**Tabela 10.** Distribuição da amostra em relação à preponderância direcional do nistagmo (PDN) na prova rotatória pendular decrescente (PRPD) e desempenho escolar (n=50).

Variável	dificuldade	n	Média	Desvio-padrão	Significância (p)
PDN_L	Não	31	13,83	7,58	0,034 *
	Sim	19	9,12	7,16	
PDN_P	Não	31	14,22	7,72	0,672
	Sim	19	13,32	6,54	
PDN_S	Não	31	12,06	7,57	0,372
	Sim	19	14,22	9,16	

**Tabela 11.** Distribuição da amostra em relação VACL na prova calórica, para as temperaturas de 42°C e 18°C em ambas as orelhas e desempenho escolar (n=50).

Variável	dificuldade	n	Média	Desvio-padrão	Significância (p)
PC	Não	31	16,15	7,55	0,053
	Sim	19	22,55	12,42	
D_42º.C	Não	31	9,17	3,12	0,477
	Sim	19	10,20	5,69	
E_42º.C	Não	31	10,56	3,58	0,760
	Sim	19	11,02	6,81	
D_18º.C	Não	31	15,59	7,44	0,041 *
	Sim	19	20,77	9,93	
E_18º.C	Não	31	13,65	7,06	0,189
	Sim	19	16,88	10,05	

**Tabela 12.** Distribuição dos percentuais do diagnóstico final em função do desempenho escolar (n=50).

Dificuldade escolar	Diagnóstico final					Total
	EVN	SVPI	SVPIB	SVPID	SVPIE	
Não	23	0	5	2	1	31
	74,2%	0,0%	16,1%	6,5%	3,2%	100,0%
Sim	6	2	6	4	1	19
	31,6%	10,5%	31,6%	21,1%	5,3%	100,0%
Total	29	2	11	6	2	50
	58,0%	4,0%	22,0%	12,0%	4,0%	100,00

Legenda:

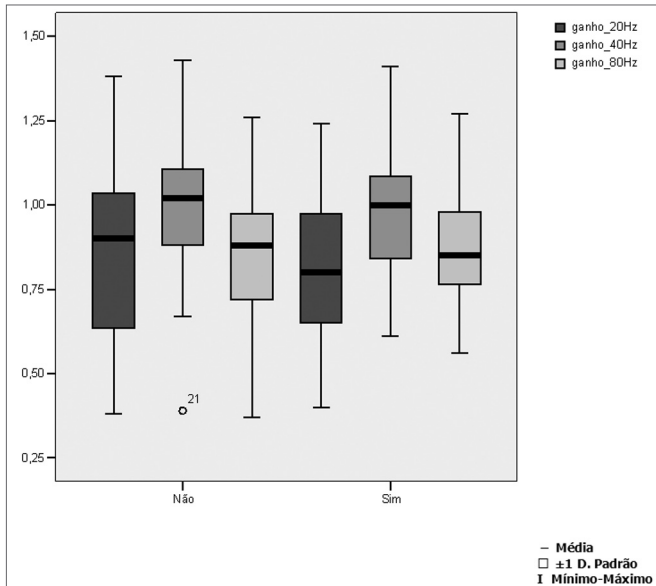
EVN = Exame vestibular normal;

SVPI = Síndrome vestibular periférica irritativa;

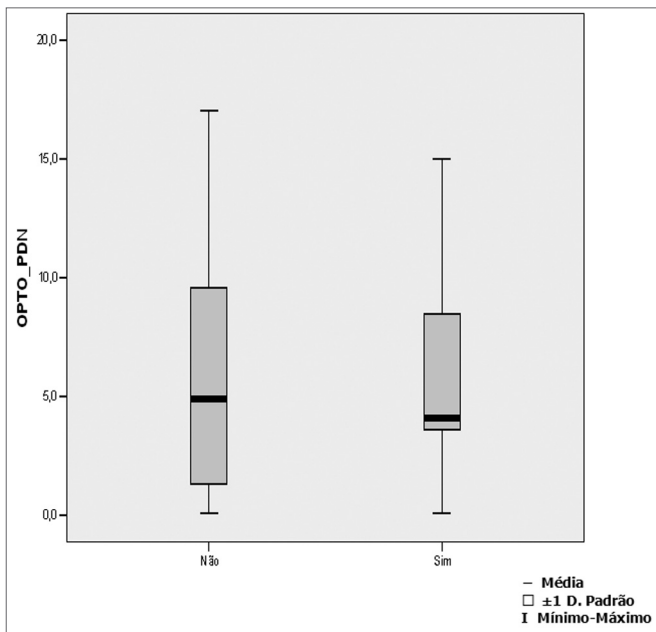
SVPIB = Síndrome vestibular periférica irritativa bilateral;

SVPID = Síndrome vestibular periférica irritativa à direita;

SVPIE = Síndrome vestibular periférica irritativa à esquerda.



**Figura 7.** Boxplot para o parâmetro: ganho, do rastreo pendular em: 20Hz; 40Hz e 80Hz, por grupo. (Teste t de Student, controlado pelo Teste de Levene para Igualdade de Variâncias, entre as médias das variáveis paramétricas de interesse).



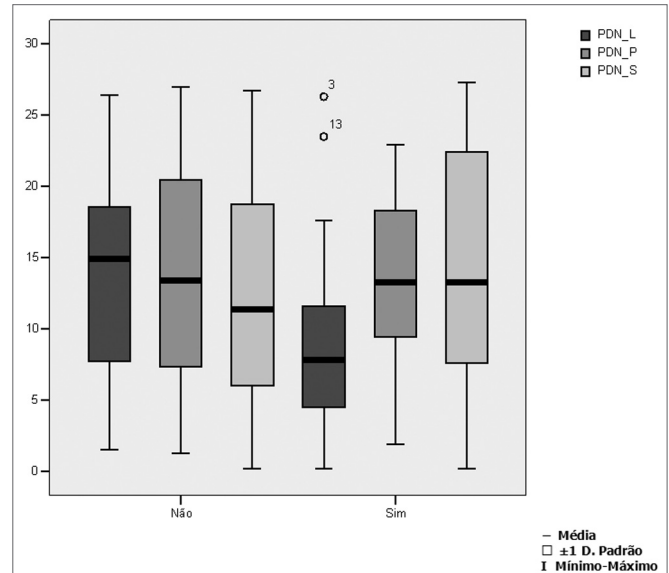
**Figura 8.** Boxplot para a preponderância direcional do nistagmo (PDN), na prova optocinética por grupo. (Teste t de Student, controlado pelo Teste de Levene para Igualdade de Variâncias, entre as médias das variáveis paramétricas de interesse).

circulares laterais (PDN L), posteriores (PDN P) quanto para os superiores (PDN S).

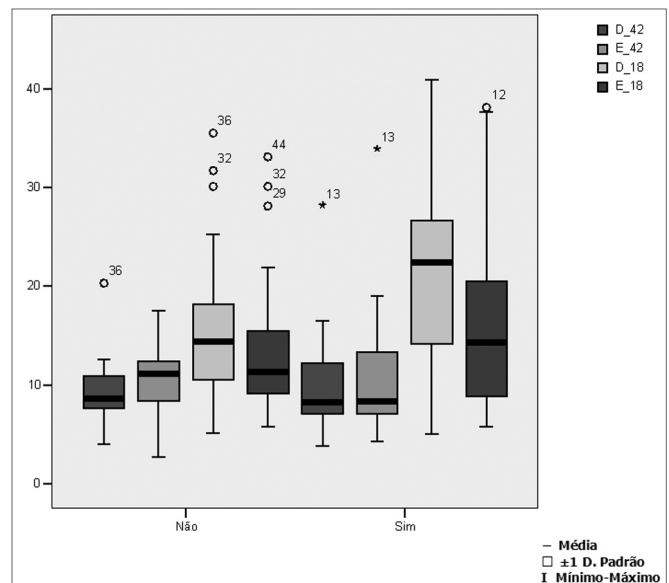
Na Figura 9 apresentamos, em boxplot, o estudo estatístico para a preponderância direcional do nistagmo (PDN) na prova rotatória pendular decrescente (PRPD), tanto para os canais semicirculares laterais (PDN L), pos-

teriores (PDN P) quanto para os superiores (PDN S).

Na Tabela 11 observamos o resultado do Teste t de Student, controlado pelo Teste de Levene para Igualdade de Variâncias, com o intuito de verificarmos possíveis diferenças entre as médias das variáveis paramétricas para a velocidade angular da componente lenta do nistagmo (VACL) na prova calórica, tanto para a temperatura 42°C quanto para a temperatura de 18°C em ambas as orelhas.



**Figura 9.** Boxplot para a preponderância direcional do nistagmo (PDN), na prova rotatória pendular decrescente (PRPD) por grupo. (Teste t de Student, controlado pelo Teste de Levene para Igualdade de Variâncias, entre as médias das variáveis paramétricas de interesse).



**Figura 10.** Boxplot para prova calórica (PC) direita e esquerda, em 18°C e 42°C, por grupo. (Teste t de Student, controlado pelo Teste de Levene para Igualdade de Variâncias, entre as médias das variáveis paramétricas de interesse).

A seguir, na Figura 10, apresentamos, em boxplot, o estudo estatístico para a velocidade angular da componente lenta do nistagmo (VACL) na prova calórica, tanto para a temperatura 42°C quanto para a temperatura de 18°C em ambas as orelhas.

Na Tabela 12 pode ser visualizada a distribuição da amostra quanto aos percentuais do diagnóstico final em função do desempenho escolar. Ao aplicar o Teste de Mann-Whitney, para as diferenças, pudemos notar que tais dados mantêm uma relação estatisticamente significativa entre as variáveis estudadas ( $p = 0,007$ ).

## DISCUSSÃO

Em nossos resultados, foi possível visualizar a distribuição da amostra quanto aos percentuais do desempenho escolar em função do sexo. Pudemos notar uma semelhança ( $p = 0,668$ ) entre as variáveis estudadas não se observando, portanto, nenhuma diferença significativa entre os dois sexos.

Nesses resultados notamos que das 50 crianças avaliadas, 31 (62,0%) não relataram dificuldades na aprendizagem escolar e 19 (38,0%) referiram ter dificuldades na aprendizagem escolar.

Notamos dados semelhantes aos estudos de Farias et al.<sup>5</sup> que avaliaram 103 crianças com e sem dificuldades escolares sendo que 60 crianças (58,2%) não relataram dificuldades e 43 crianças (41,7%) relataram dificuldades escolares.

Deve-se levar em consideração os estudos de Polity<sup>1</sup>; Undheim<sup>2</sup> e Mathes e Denton<sup>3</sup> que afirmaram que a etiologia das dificuldades de aprendizagem é diversa e pode envolver fatores orgânicos ocorrendo, na maioria das vezes, uma inter-relação entre os fatores intelectuais/cognitivos, emocionais e orgânicos, levando até mesmo em conta instrução insuficiente ou inapropriada.

Schirmer et al.<sup>4</sup> considerou a existência de fatores neurológicos nas alterações de linguagem e de dificuldades de aprendizagem. Ressaltou a importância de avanços na compreensão da neurobiologia dos processos de desenvolvimento da linguagem e aprendizagem.

Demonstramos neste estudo os percentuais das queixas gerais mais comuns entre as crianças estudadas, pudemos notar que a queixa de “atordoamento” apresentou uma relação estatisticamente significativa ( $p = 0,043$ ) entre as crianças com dificuldades escolares e as crianças sem dificuldades escolares.

Os dados encontrados confirmam o posicionamento de Ganança e Caovilla<sup>7</sup> que afirmaram que o sistema proprioceptivo vestibular controla a posição do corpo, os movimentos dos olhos e a percepção espacial e os consideraram fundamentais para a aquisição de linguagem e aprendizagem. Esses achados são compatíveis também com os estudos de Campos et al.<sup>6</sup> que concluíram que o sistema vestibular tem importante influência sobre o desen-

volvimento infantil já que esse sistema (juntamente com o sistema nervoso central) controla a posição do corpo, os movimentos dos olhos e a percepção espacial.

Em nosso estudo, pudemos demonstrar os percentuais dos sintomas mais comuns no ambiente escolar entre as crianças estudadas. Pudemos notar que em relação ao sintoma de “náuseas” houve uma relação estatisticamente significativa ( $p = 0,007$ ) entre as crianças com dificuldades escolares e as crianças sem dificuldades escolares.

Através desta análise pudemos observar que das 50 crianças estudadas, 25 crianças (50,0%) referiram sintoma de cefaléia. Desta forma, mesmo não apresentando uma relação estatisticamente significativa entre as variáveis, os dados mostraram um índice bastante elevado deste sintoma.

Tais fatos podem sugerir que há alteração no sistema vestibular como lembra Campos et al.<sup>6</sup> que definiram que náuseas, cefaléia ou mal-estar indefinido, entre outras, podem levar à suspeita de comprometimento do sistema vestibular.

Lavinsky et al.<sup>9</sup> descreveram alguns critérios para identificar disfunção labiríntica na criança, e dentre eles estão: náuseas e vômitos inexplicáveis; dificuldades na aquisição de linguagem oral e escrita; antecedentes de enxaqueca.

Segundo Caovilla et al.<sup>8</sup>, deve-se fazer o exame vestibular em toda a criança que apresentar uma forte suspeita de disfunção vestibular, mesmo não sendo fácil obter da criança ou de seus pais uma descrição precisa dos sintomas.

Os dados quanto às habilidades entre as crianças com dificuldades escolares e as crianças sem dificuldades escolares mostraram uma relação estatisticamente significativa entre as variáveis, quando questionados quanto à aptidão com brincadeiras como: pular corda ( $p = 0,016$ ) e andar de bicicleta ( $p = 0,001$ ).

Das 50 crianças que participaram deste estudo, 41 crianças (82,0%) não gostam de brincar no gira-gira, sendo que delas, 16 (39,0%) referiram dificuldades escolares. Das 50 crianças que participaram deste estudo, 44 crianças (88,0%) não gostam de brincar de pular corda, sendo que delas, 14 (31,8%) referiram dificuldades escolares. Do total da amostra 44 crianças (88,0%) não gostam de andar de bicicleta, sendo que delas, 13 (29,5%) referiram dificuldades escolares.

As informações encontradas são semelhantes à pesquisa de Caovilla et al.<sup>8</sup> que concluíram que as dificuldades para realizar movimentos coordenados e a noção imprecisa da posição espacial de si mesmo e dos objetos, transtornam a aprendizagem. A falta de aptidão para praticar alguns movimentos físicos e a percepção distorcida das relações espaciais prejudicam o adequado contato da criança com o meio ambiente, influenciando negativamente seu desenvolvimento físico e psíquico.

Segundo Formigoni<sup>10</sup>, tais crianças, não raramente, são inquietas devido à constante procura de posições de conforto e segurança, o que leva à dificuldade de concentração e à dispersão. Podem não gostar de brincar, andar de bicicleta, de andar sobre o muro ou guia de sarjeta, de pular corda ou amarelinha.

Na análise comparativa da amostra em percentuais das dificuldades escolares em função do desempenho escolar, pudemos notar que as dificuldades em “ler” ( $p < 0,001$ ) e “copiar” ( $p < 0,001$ ) apresentaram uma relação estatisticamente significativa.

Das 50 crianças que participaram deste estudo, 28 crianças (56,0%) relataram dificuldade na leitura, sendo que delas, 18 (64,2%) referiram dificuldades escolares. Do total de crianças, 18 (36,0%) relataram dificuldade em copiar, sendo que delas, 14 (77,7%) referiram dificuldades de aprendizagem.

Tais dados estão em concordância com os estudos de Hoyt<sup>14</sup> que define que o movimento ocular necessário para uma leitura exige movimentos alternados de sácade e períodos de fixação, exigindo uma perfeita integridade do aparelho vestibular e seus movimentos sacádicos.

Em nossos estudos pudemos verificar que as médias encontradas na calibração dos movimentos oculares, estão dentro dos limites de normalidade para a avaliação vectonistagmográfica digital seguindo os valores preconizados por Ganança et al.<sup>20</sup>, no que se refere aos parâmetros latência e velocidade tanto nas crianças com dificuldades escolares quanto nas crianças sem dificuldades, entretanto, verificamos valores inferiores aos limites de normalidade segundo Ganança et al.<sup>20</sup>, no que se refere ao parâmetro precisão (79,4%), quando avaliadas as crianças com dificuldades escolares.

Os dados encontrados corroboram a hipótese de Frank e Levinson<sup>11</sup> de que, uma disfunção vestibular poderia interferir nas fixações oculares seqüenciais necessárias à leitura.

Esses dados fundamentizam alguns estudos como os de Horak et al.<sup>13</sup> que estudaram a função vestibular em crianças com e sem dificuldades de leitura e escrita, encontrando alteração no reflexo vestibulo ocular em 20% das crianças com dificuldades escolares. Segundo Hoyt<sup>14</sup>, o movimento ocular necessário para uma leitura exige movimentos alternados de sácade e períodos de fixação, exigindo uma perfeita integridade do aparelho vestibular e seus movimentos sacádicos.

Acompanhar a professora, em seu campo visual, na sala de aula, fazer cópias, transcrever as lições escritas na lousa, ler as lições do livro, escrever e concentrar-se são atividades que exigem integridade das funções oculomotoras e das interligações vestibulares.

Em nossos estudos pudemos verificar que as médias encontradas na prova calórica estão dentro dos limites de normalidade para a avaliação vectonistagmográfica digital,

obedecendo aos valores preconizados por Ganança et al.<sup>20</sup>, no que se refere às estimulações térmicas quentes (42°C), tanto nas crianças com dificuldades escolares quanto nas crianças sem dificuldades. Entretanto, verificamos valores superiores aos limites de normalidade segundo Ganança et al.<sup>20</sup>, nas estimulações térmicas frias (18°C), quando avaliadas as crianças com dificuldades escolares, encontrando-se uma relação estatisticamente significativa entre as variáveis ( $p = 0,041$ ).

Nossos dados revelaram uma disfunção vestibular frente à excitação labiríntica provocando hiperatividade vestibular.

Segundo Campos et al.<sup>6</sup>, a disfunção vestibular infantil pode afetar consideravelmente a habilidade de comunicação, o estado psicológico e o desempenho escolar, sendo importante lembrar que o baixo rendimento escolar também pode ser um indício valioso de possível labirintopatia.

Quando determinamos o diagnóstico final das crianças avaliadas em função do desempenho escolar, encontramos alto índice de exame vestibular normal (74,2%) nas crianças sem dificuldades escolares e baixo índice de normalidade nas crianças com dificuldades escolares (31,6%). Todas as alterações vestibulares encontradas foram de origem periférica irritativa tanto unilateral quanto bilateral, perfazendo um total de 68,4% para as crianças com dificuldades escolares e um total de 25,8% para crianças sem dificuldades escolares. Os dados revelaram uma relação estatisticamente significativa entre as variáveis ( $p = 0,007$ ).

Nossos resultados vão ao encontro aos estudos de Ganança<sup>15</sup> que avaliou 64 crianças com distúrbio de linguagem e sem queixas de tonturas, encontrando alta incidência de alterações vestibulares de topodiagnóstico periférico.

Quirós<sup>12</sup> verificou que alterações do sistema vestibular em crianças poderiam influir no aparecimento de perturbações da fala, ressaltando a importância de uma avaliação minuciosa em escolares e, se necessário, um programa de intervenção precoce.

Conhecimentos aprofundados relacionado ao desempenho escolar e suas intercorrências valorizam as pesquisas na área da fonoaudiologia e esclarecem aspectos nebulosos que impedem a devida intervenção.

Tendo em vista a importância da correlação precisa entre as dificuldades escolares e o sistema vestibular, é explícita a necessidade de mais investigações científicas para confirmar os dados obtidos neste estudo e, também, para elucidar os aspectos dúbios, para os quais respostas não foram encontradas.

---

## CONCLUSÃO

---

Na presente pesquisa, pudemos concluir que a queixa de atordoamento e o sintoma de náuseas apre-

sentam uma relação estatisticamente significativa como as dificuldades em ler e copiar. Os dados revelam uma relação estatisticamente significativa de alterações vestibulares em crianças com queixas de dificuldades escolares. Todas as alterações vestibulares encontradas são de origem periférica irritativa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Polity E. Dificuldade de Ensino: Que história é essa? Fonoaudiologia Atual. 2003;:60-8.
2. Undheim AM. Dyslexia and psychosocial factors. A follow-up study of young Norwegian adults with a history of dyslexia in childhood. Nord J Psychiatry. 2003;57:221-6.
3. Mathes PG, Denton CA. The prevention and identification of reading disability. Semin Pediatr Neurol 2002;9:185-91.
4. Schirmer CR, Fontoura DR, Nunes ML. Distúrbios da aquisição da linguagem e da aprendizagem. J Pediatr 2004;80:95-103.
5. Farias LS, Toniolo IF, Coser PL. P300: avaliação eletrofisiológica da audição em crianças sem e com repetência escolar. Rev Bras Otorrinolaringol 2004;70:194-9.
6. Campos MI, Ganança FF, Caovilla HH, Ganança MM. Prevalência de sinais de disfunção vestibular em crianças com vertigem e/ou outros tipos de tontura. RBM-ORL 1996;3:165-70.
7. Ganança MM, Caovilla HH. Labirintopatias na infância. In: Caldas N, Caldas S, Sih T. Otologia e audiologia em pediatria. São Paulo: Revinter; 1999.p.277-86.
8. Caovilla HH, Ganança MM, Munhoz MSL, Silva MLG, Ganança FF, Frazza MM. Vertigem paroxística benigna da infância. In: Silva MLG, Munhoz MSL, Ganança MM, Caovilla HH. Quadros clínicos otoneurológicos mais comuns. São Paulo: Atheneu; 2000.p.109-17.
9. Lavinsky L, Abelin CA, D'Avila C, Lavinsky M. Exame otoneurológico na infância. In: Caldas N, Caldas S, Sih T. Otologia e audiologia em pediatria. São Paulo: Ed. Revinter; 1999. p.287-95.
10. Formigoni LG. A avaliação vestibular na criança. In: Ganança MM. Vertigem tem cura? São Paulo: Lemos; 1998. p.117-26.
11. Frank J, Levinson H. Dysmetric dyslexia and dyspraxia. J Am Acad Child Psychiatry 1973;12:690-701.
12. Quirós JB de. Diagnosis of vestibular disorders in learning disabled. J Learn Desabil 1976;9:50-8.
13. Horak FG, Shumway-Cook A, Crowe TK, Black FO. Vestibular function and motor proficiency of children with impaired hearing, or with learning disability and motor impairment. Dev Med Child Neurol 1988;30:64-79.
14. Hoyt CS. Visual training and reading. Am Orthopt J 1999;49:23-23.
15. Ganança MM. Da vestibulometria em crianças com distúrbio de linguagem. [Tese de Doutorado] São Paulo: Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP - EPM; 1989.
16. Glorig A, Davis H. Age, noise and hearing loss. Ann Otol (St. Louis) 1961;70:556-74.
17. Mangabeira Albernaz P, Mangabeira Albernaz PL, Mangabeira Albernaz LG, Mangabeira Albernaz Filho P. Otorrinolaringologia prática. 10ª Edição. São Paulo: Sarvier; 1981.
18. Mangabeira Albernaz PL, Ganança MM, Caovilla HH, Ito YI, Novo NF, Juliano I. Aspectos Clínicos e Terapêuticos das Vertigens. Acta WHO 1986;5(Supl 2):49-109.
19. Caovilla HH, Ganança MM, Munhoz MSL, Silva MLG. Equilibrimetria Clínica. São Paulo: Atheneu; 1999.
20. Ganança CF, Souza JAC, Segatin LA, Caovilla HH, Ganança MM. Limites de normalidade dos parâmetros de avaliação a vectonistagmografia digital neurograff. Acta AWHO 2000;2:105.
21. Vieira S. Bioestatística: tópicos avançados, Rio de Janeiro: Elsevier; 2004.
22. Callegari-Jacques SM. Bioestatística: princípios e aplicações. Porto Alegre: Artmed; 2003.