

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DISTÚRBIOS DA
COMUNICAÇÃO HUMANA

Marta de Vargas Romero

**LEITURA E EQUILÍBRIO CORPORAL: AVALIAÇÃO, CORRELAÇÃO E
TREINAMENTO**

Santa Maria, RS
2019

Marta de Vargas Romero

**LEITURA E EQUILÍBRIO CORPORAL: AVALIAÇÃO, CORRELAÇÃO E
TREINAMENTO**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), como requisito parcial para obtenção do título de **Doutor em Distúrbios da Comunicação Humana**.

Orientador: Dra Helena Bolli Mota

Co-orientadora: Dra. Valdete Alves Valentins dos Santos Filha

ROMERO, MARTA DE VARGAS

LEITURA E EQUILÍBRIO CORPORAL: AVALIAÇÃO, CORRELAÇÃO
E TREINAMENTO / MARTA DE VARGAS ROMERO.- 2019.

217 p.; 30 cm

Orientadora: HELENA BOLLI MOTA

Coorientadora: VALDETE ALVES VALENTINS DOS SANTOS
FILHA

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós
Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, RS, 2019

1. LEITURA 2. EQUILÍBRIO CORPORAL 3. CORRELAÇÃO 4.
TREINAMENTO 5. ESCOLARES I. MOTA, HELENA BOLLI II.
SANTOS FILHA, VALDETE ALVES VALENTINS DOS III. Título.

Marta de Vargas Romero

**LEITURA E EQUILÍBRIO CORPORAL: AVALIAÇÃO, CORRELAÇÃO E
TREINAMENTO**

Tese de Doutorado apresentada ao Curso de Pós-graduação Distúrbios da Comunicação Humana da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Distúrbios da Comunicação Humana.

Aprovado em 23 de agosto de 2019:



Helena Boli Mota, Dra. (UFSM)
(Presidente, Orientadora)



Valdete Alves Valentins dos Santos Filha, Dra. (UFSM)
(Co-orientadora)



Carolina Lisboa Mezzomo, Dra. (UFSM)



Karina Carlesso Pagliarin, Dra. (UFSM)



Pricila Sleifer, Dra. (UFRGS)



Simone Aparecida Capellini, Dra. (UNESP)

Santa Maria, RS
2019

“Meu amor, te amo com ou sem doutorado!”

“Mamãe, quando você era criança, a vovó te dava atenção?”

Dedico esta tese aos autores destas duas frases, as quais dizem sobre amor,
compreensão e abdicação.

Rodrigo, a luz da minha vida, e **Alice**, a maior prova do amor divino por mim!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a **Deus**, por ter me presenteado com saúde e sabedoria toda a minha vida, e de modo muito especial, nos últimos dois anos. E por ter me concedido uma segunda vida há sete anos, sem a qual eu não estaria aqui.

Ao meu amor, **Rodrigo**, cuja presença foi determinante tanto para o início como para a conclusão deste trabalho. Foi a confiança por ele depositada em mim que me fez continuar todas as vezes que desisti. Este trabalho também é seu!

A minha filha **Alice**, que em idade tão precoce conseguiu aguentar minha ausência física, porque sabia que em pensamento estávamos sempre juntas.

A minha mãe **Helena**, que no silêncio me compreendia, não tendo feito mais do que orar por mim todos os dias. No fundo, sempre foi que eu precisava, e era o que mais me confortava.

Aos meus irmãos **Luís Fernando** e **Ana Paula**, meus maiores exemplos de quanto o estudo e a qualificação tornam as pessoas melhores e diferenciadas.

Às famílias **Romero** e **Fortes**, incluindo os sogros, cunhados, cunhadas, sobrinhos e sobrinhas, assim como a **Mira** e **Nida**, todas presenças marcantes na minha trajetória.

À minha eterna orientadora **Helena Bolli Mota**, por aceitar me orientar em mais este desafio, por ter sido fonte de inspiração por toda a minha vida acadêmica e por ter me mostrado, nos momentos mais difíceis, que queria que eu continuasse.

À minha co-orientadora **Valdete Alves Valentins dos Santos Filha**, que na verdade também foi orientadora deste trabalho, e muito mais, foi minha amiga. Agradeço pelos incontáveis momentos de escuta e a sua afetuosa compreensão. Se este trabalho foi concluído, deve-se à dupla Valdete e Rodrigo.

À UFSM e a todos os professores do Programa de Pós-graduação da Comunicação Humana, e a secretária **Adriana**, que sempre contribuiu para a execução e conclusão deste trabalho

À banca que atenciosamente leu esta tese, cujas observações contribuíram imensamente para a qualidade deste trabalho.

Às admiráveis professoras **Karina Carlesso Pagliarin** e **Carolina Lisboa Mezzomo**, que contribuíram muito para execução deste trabalho. Quero dizer que ouvi cada palavra... E à professora **Anaelena Bragança de Moraes**, sempre disponível para me ajudar com a análise estatística, e sempre tão querida.

À adorável professora **Pricila Sleifer**, que se mostrou extremamente atenta à leitura do trabalho, e contribui enormemente para que o mesmo se concretizasse com qualidade.

Aos amigos **Josiane** e **Junior**, pela amizade e torcida que só fizeram aumentar durante este tempo.

Às minhas grandes amigas **Inaê Costa**, por nossa eterna conexão; **Sheila Optiz**, pelo olhar que me conquistou e tantas vezes me confortou; **Priscilla Martins**, pela lealdade e por toda a ajuda na execução dos exames; e minhas queridas **Carla Cassandra de Souza Santos**, **Ivanise Dalcumune**, **Aline Ferla**, **Tatiana Bagetti** e **Caroline Vieira Ruschel**, que na distância, me acompanharam e torceram por mim.

À **Ana Valéria de Almeida Vaucher**, uma das minhas maiores motivadoras e grande exemplo profissional.

À minha fiel **Vanair**, que estava no meu lugar, quando eu não conseguia estar.

À Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares – **EBSERH**, pelo incentivo à qualificação dos seus funcionários, e em particular, a minha qualificação.

À escola **Duque de Caxias**, especialmente as professoras **Evanir**, **Silvia**, **Izabel**, **Denise** e **Rosangela**, pelo acolhimento, disponibilidade e amizade, e às famílias que contribuíram autorizando seus filhos a participarem da pesquisa.

Às **minhas crianças**, tão doces, queridas, educadas e participativas. A estas, nem tenho palavras para agradecer.

E finalmente, ao meu pai **Carlos Alberto Romero**, que de todas estas pessoas, certamente seria a mais orgulhosa!

Obrigada!

“É muito melhor ousar coisas difíceis, conquistar triunfos grandiosos, embora ameaçados de fracasso, do que se alinhar com pessoas medíocres que nem desfrutam muito, nem sofrem muito, porque vivem em uma eterna penumbra onde não conhecem vitória nem derrota.”

(Theodore Roosevelt)

RESUMO

LEITURA E EQUILÍBRIO CORPORAL: AVALIAÇÃO, CORRELAÇÃO E TREINAMENTO

AUTORA: Marta de Vargas Romero

ORIENTADORA: Profa. Dra. Helena Bolli Mota

CO-ORIENTADORA: Profa. Dra. Valdete Alves Valentins dos Santos Filha

Este trabalho objetivou caracterizar o desempenho em leitura e equilíbrio corporal de escolares; correlacionar esses resultados; elaborar programa de treinamento do equilíbrio corporal para crianças e aplicá-lo em escolares com resultados inferiores em avaliações de leitura e testes vestibulares. Participaram quarenta escolares do terceiro ano do Ensino Fundamental de escola pública, média de oito anos e um mês. Realizou-se quatro estudos: caracterização das avaliações de leitura; caracterização do equilíbrio corporal e correlação com avaliações de leitura, elaboração de programa de treinamento do equilíbrio corporal para crianças e aplicação do programa em escolares. Realizou-se anamnese quanto às queixas relacionadas à leitura e ao equilíbrio corporal. A avaliação da leitura incluiu Leitura de Palavras Isoladas (SALLES et al., 2017), Teste de Fluência de Leitura (JUSTI e ROAZZI, 2012) e Avaliação da Compreensão da Leitura Textual (SALLES e PARENTE, 2002). Os testes vestibulares incluíram as provas oculomotoras da Vectoeletronistagmografia Computadorizada e Potencial Evocado Miogênico Vestibular cervical e ocular. Elaborou-se um programa de treinamento do equilíbrio corporal a partir da seleção de estudos que propuseram reabilitar a função vestibular, identificando protocolo e/ou estratégia, público alvo, número/tempo de sessões, número /tempo de repetição e duração do programa. Finalmente, aplicou-se este programa em escolares com desempenhos inferiores nas avaliações de leitura e teste vestibular. Para análise estatística utilizou-se o programa computacional *Statística 9.1*, os testes não-paramétricos *Mann-Whitney* e *Kruskal-Wallis* para comparação entre grupos, e os fatores de *Person* e *Spearman* para as correlações. Encontrou-se alta incidência de queixas relacionadas à leitura, com prevalência de leitura lenta. Houve heterogeneidade nas avaliações de leitura, com a formação de grupos conforme o score em leitura de palavras e compreensão textual que foram de déficit importante até a normalidade, e variação de zero a 45 acertos na fluência. Houve correlação entre todas as habilidades de leitura, com presença de dissociação entre leitura de palavras e compreensão. A queixa otoneurológica prevalente foi a cefaleia; as provas oculomotoras com variação foram calibração e sacádico vertical, rastreo pendular horizontal e vertical. Houve presença de respostas para todos os escolares no Potencial Evocado Miogênico Vestibular cervical, ao contrário do ocular, ausente em alguns casos. Identificou-se correlação entre algumas provas oculomotoras e o Potencial Evocado Miogênico Vestibular, principalmente o ocular, com avaliações de leitura. Foi elaborado um programa de treinamento do equilíbrio corporal para aplicação no público infantil, com duração de oito semanas, sessões de trinta minutos duas vezes por semana, totalizando 14 sessões de treinamento. A aplicação deste programa mostrou impacto variável no pós-treinamento tanto nas avaliações de leitura, como nos testes vestibulares. Concluiu-se que houve correlação entre as habilidades de leitura, com dissociação entre leitura de palavras e compreensão, confirmando que elas têm demandas distintas; as provas oculomotoras verticais foram mais difíceis que as horizontais, e estiveram mais correlacionadas às avaliações de leitura e ao potencial evocado miogênico vestibular, especialmente o ocular; o programa de treinamento do equilíbrio corporal mostrou-se viável de ser aplicado em crianças, impactando de forma variável tanto nas avaliações de leitura como nos testes vestibulares dos escolares.

Palavras-alvo: Leitura – Escolares – Equilíbrio corporal – Treinamento

ABSTRACT

READING AND BODY BALANCE: EVALUATION, CORRELATION AND TRAINING

AUTHOR: Marta de Vargas Romero

ADVISOR: Profa. Dra. Helena Bolli Mota

CO-ADVISOR: Profa. Dra Valdete Alves Valentins dos Santos Filha

This study aimed to characterize the performance in reading and body balance of schoolchildren; to correlate these results; to develop a program of body balance training for children and to apply it in schoolchildren with inferior results in evaluations of reading and vestibular tests. Forty students from the third year of public primary school participated, with an average age of eight years and one month. Four studies were carried out: characterization of reading assessments; characterization of body balance and correlation with reading assessments, elaboration of a body balance training program for children and application of it. Anamnesis was performed regarding complaints related to reading and body balance. The reading evaluation included Reading of Isolated Words (SALLES et al., 2017), Reading Fluency Test (JUSTI and ROAZZI, 2012) and Reading Comprehension Assessment (SALLES and PARENTE, 2002). The vestibular tests included the oculomotor tests of the computerized vectoelectronystagmography and Vestibular-Evoked Myogenic Potential. A body balance training program was developed based on the selection of studies that proposed to rehabilitate the vestibular function, identifying protocol and/or strategy, target audience, number/time of sessions, number/time of repetition and duration of the program. Finally, this program was applied to students with inferior performance in reading and vestibular tests. For statistical analysis, Statistica software 9.1, Mann-Whitney and Kruskal-Wallis non-parametric tests were used, and the Person and Spearman factors for correlations. There was a high incidence of reading-related complaints, with a slow reading prevalence. There was heterogeneity in the reading assessments, with the formation of groups according to the reading and word comprehension scores that were of important deficit until normality, and variation from zero to 45 hits in fluency. There was a correlation among all reading skills, with dissociation between reading of words and comprehension. The prevalent otoneurological complaint was headache; the oculomotor tests with variation were calibration and vertical saccadic nystagmus, horizontal and vertical pendular tracing. There were presence of answers for all the students in the Cervical Vestibular-Evoked Myogenic Potential, as opposed to the ocular, absent in some cases. There was correlation between some oculomotor tests and Vestibular-Evoked Myogenic Potential, mainly ocular, with reading evaluations. The body balance training program lasted eight weeks, in thirty-minute sessions twice a week, totaling 14 training sessions, and was applied to students with lower scores on reading assessments and vestibular tests. In conclusion, there was correlation between reading skills, with dissociation between reading of words and comprehension, confirming that they have different demands; the vertical oculomotor tests were more difficult than the horizontal ones, and were more correlated to the reading evaluations and the Vestibular-Evoked Myogenic Potential, especially the ocular; the body balance training program demonstrated viability in the application in children, impacting variably both in the reading assessments and in the vestibular tests of the students.

Keywords: Reading - Schoolchildren - Body balance - Training

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Modelos de Resposta à Intervenção (<i>response to intervention</i> RTI)	40
Figura 2	Contexto da Pesquisa	60
Figura 3	Posição dos eletrodos para captação da VENG.....	91
Figura 4	Posição dos eletrodos (A) e da cabeça (B) para captação do cVEMP.	94
Figura 5	Posição dos eletrodos para captação do oVEMP.....	95

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Número de escolares com e sem queixa relacionada à leitura (N=40)	71
Gráfico 2	Composição de grupos conforme desempenho da LPI e CL quando analisados em conjunto (N=40)	83
Gráfico 3	Distribuição do número de escolares sem e com queixas otoneurológicas (N=27)	98
Gráfico 4	Classificação dos resultados nas provas oculomotoras da Vectoeletronistagmografia em normais e alterados (N=27)	102
Gráfico 5	Classificação do rastreo pendular em normal (tipo I) e com variação (tipos II, III e IV) (N=27)	103

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Caracterização dos grupos conforme resultados apresentados na avaliação do Potencial Evocado Miogênico Vestibular cervical e ocular.....	96
Quadro 2	Distribuição dos resultados obtidos nas provas oculomotoras da vectoeletronistagmografia.....	101
Quadro 3	Estudos selecionados a partir de levantamento bibliográfico que propuseram reabilitar ou treinar a função vestibular.....	125
Quadro 4	Programa de treinamento do equilíbrio corporal.....	138
Quadro 5	Períodos destinados às avaliações de leitura.....	151
Quadro 6	Distribuição dos resultados obtidos nas provas oculomotoras da Vectoeletronistagmografia no pré e pós treinamento do equilíbrio corporal.....	159

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Distribuição dos escolares por número, percentagem, média e desvio padrão da idade por gênero e total	66
Tabela 2	Distribuição do desempenho individual na Leitura de Palavras Isoladas, Avaliação da Compreensão de leitura textual e Teste de Fluência em Leitura	74
Tabela 3	Classificação conforme escores na Leitura de Palavras Isoladas com número de escolares por estímulo e total	78
Tabela 4	Classificação conforme escores na avaliação da Compreensão de leitura textual com número de escolares por tipo de questão e total	79
Tabela 5	Correlação entre Leitura de Palavras Isoladas, avaliação da Compreensão de Leitura Textual e Teste de Fluência de leitura	80
Tabela 6	Correlação entre avaliações de leitura e queixas relacionadas à leitura	86
Tabela 7	Média e desvio padrão na Leitura de Palavras Isoladas, avaliação da Compreensão da Leitura Textual e Teste de Fluência de Leitura.	97
Tabela 8	Distribuição dos valores individuais das latências das ondas P13 e N23, amplitudes, média geral e desvio padrão no Potencial Evocado Miogênico Vestibular cervical por orelha.....	105
Tabela 9	Distribuição dos valores individuais das latências das ondas N10 e P15, amplitudes, média geral e desvio padrão no Potencial Evocado Miogênico Vestibular ocular por orelha.....	107
Tabela 10	Distribuição dos valores médios e desvio padrão das latências nas ondas P13, N23, N10 e P15 no Potencial Evocado Miogênico cervical e ocular e comparação entre as orelhas direita e esquerda	110
Tabela 11	Médias das latências nas ondas P13 e N23, desvio padrão, valor Máximo e Mínimo no Potencial Evocado Miogênico Vestibular cervical nas orelhas direita e esquerda.....	110
Tabela 12	Médias das latências nas ondas N10 e P15, desvio padrão, valor Máximo e Mínimo no Potencial Evocado Miogênico Vestibular cervical nas orelhas direita e esquerda.....	111
Tabela 13	Correlação entre provas oculomotoras da Vectoeletronistagmografia e Potencial Evocado Miogênico Vestibular.....	112
Tabela 14	Correlação entre Potencial Evocado Miogênico Vestibular cervical e ocular com Leitura de Palavras Isoladas.....	113
Tabela 15	Correlação entre Potencial Evocado Miogênico Vestibular cervical e ocular com avaliação da Compreensão da Leitura Textual e Teste de Fluência de Leitura	114
Tabela 16	Correlação entre Leitura de Palavras Isoladas, avaliação da Compreensão da Leitura Textual e Teste de Fluência de Leitura com provas oculomotoras da vectoeletronistagmografia.....	116
Tabela 17	Distribuição dos resultados na Leitura de Palavras Isoladas pré e pós treinamento do equilíbrio corporal.....	153
Tabela 18	Distribuição dos resultados obtidos na avaliação da Compreensão da Leitura Textual e Teste de Fluência de Leitura pré e pós treinamento do equilíbrio corporal.....	154

Tabela 19	Distribuição dos resultados obtidos no Potencial Evocado Miogênico Vestibular cervical pré e pós treinamento do equilíbrio corporal.....	162
Tabela 20	Distribuição dos resultados obtidos no Potencial Evocado Miogênico Vestibular ocular pré e pós treinamento do equilíbrio corporal.....	164

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A1	Amplitude da onda P13
A2	Amplitude da onda N23
A3	Amplitude da onda N10
A4	Amplitude da onda P15
Ass	Assimétrico
AUS	Ausente
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CH	Calibração horizontal
CL	Compreensão da leitura textual
CSC	Canais Semicirculares
cVEMP	Potencial Evocado Miogênico Vestibular cervical
CV	Calibração vertical
DP	Desvio Padrão
EC	Equilíbrio Corporal
EF	Ensino Fundamental
I	Estímulos irregulares
In	Questões inferenciais
Irr	Irregular
L	Questões literais
LL	Leitura lenta
LPI	Leitura de palavras isoladas
M	Média
ms	Milissegundos
N	Número de sujeitos
NC	Não compreende
NG	Não gosta de ler
NL	Não lê
Ny D D	Nistagmo direcional para direita
Ny D E	Nistagmo direcional para esquerda
Ny D I	Nistagmo direcional inferior
Ny D S	Nistagmo direcional superior
Ny E OA	Nistagmo espontâneo com olhos abertos
Ny E OF	Nistagmo espontâneo com olhos fechados
Ny opto	Nistagmo optocinético
OD	Orelha direita
OE	Orelha esquerda
oVEMP	Potencial Evocado Miogênico Vestibular ocular
P	Pseudopalavra
PRE	Presente
RFV	Reabilitação da função vestibular
Rg	Regular
RP H	Rastreio Pendular horizontal
RP V	Rastreio Pendular vertical
RVE	Reflexo Vestíbulo-espinhal
RVO	Reflexo Vestíbulo-ocular
SAF	Serviço de Atendimento Fonoaudiológico da Universidade Federal de Santa Maria
SH	Sacádico randomizado horizontal

Si	Simétrico
SMS	Secretaria Municipal de Saúde
SNC	Sistema Nervoso Central
SV	Sacádico randomizado vertical
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TFL	Teste de Fluência de Leitura
VACL	Velocidade angular da componente lenta
VEMP	<i>Vestibular Evoked Myogenic Potencial</i> (Potencial Evocado Miogênico Vestibular)
VENG	Vectoeletronistagmografia
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	29
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	33
2.1	LEITURA	33
2.1.1	Dificuldades e transtornos específicos de leitura	40
2.2	EQUILÍBRIO CORPORAL	45
2.2.1	Avaliação do Equilíbrio Corporal	48
2.3	RELAÇÃO ENTRE LEITURA E EQUILÍBRIO CORPORAL	52
2.4	REABILITAÇÃO da função vestibular	55
3	METODOLOGIA	59
3.1	CONTEXTO DA PESQUISA	60
3.2	SELEÇÃO DA AMOSTRA	61
3.2.1	Procedimentos para atender critérios de inclusão/exclusão	61
3.2.1.1	<i>Triagem auditiva</i>	62
3.2.1.2	<i>Triagem da acuidade visual</i>	63
3.2.1.2.1	Procedimentos para Triagem Visual	63
3.2.1.2.2	Pontuação	64
3.2.1.3	<i>Rastreio de Inteligência não verbal</i>	64
3.2.1.4	<i>Triagem de linguagem e fala</i>	65
3.2.2	Descrição da amostra	65
4	ESTUDO 1 – AVALIAÇÕES E CORRELAÇÕES EM LEITURA	67
4.1	OBJETIVO	67
4.2	METODOLOGIA DO ESTUDO 1	67
4.2.1	Anamnese	67
4.2.2	Avaliação da leitura	68
4.2.2.1	<i>Leitura de palavras isoladas (LPI)</i>	68
4.2.2.2	<i>Avaliação da Compreensão da Leitura Textual (CL)</i>	69
4.2.2.3	<i>Teste de Fluência de Leitura</i>	70
4.2.3	Estudo estatístico	70
4.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	71
4.3.1	Queixas relativas à leitura	71
4.3.2	Resultados obtidos nas avaliações de leitura	73
4.3.3	Correlações entre as avaliações de leitura	80
4.4	CONCLUSÃO	87
5	ESTUDO 2 –EQUILÍBRIO CORPORAL E CORRELAÇÃO COM AS AVALIAÇÕES DE LEITURA	89
5.1	OBJETIVO	89
5.2	METODOLOGIA	89
5.2.1	Anamnese	89
5.2.2	Avaliação do Sistema Vestibular	90
5.2.2.1	<i>Vectoeletronistagmografia computadorizada</i>	91
5.2.2.2	<i>Potencial Evocado Miogênico Vestibular (VEMP)</i>	93
5.2.2.2.1	Captação do cVEMP	93
5.2.2.2.2	Captação do oVEMP	95
5.2.2.3	<i>Classificação dos resultados do cVEMP e oVEMP</i>	96
5.2.2.4	<i>Caracterização da amostra quanto à leitura</i>	97
5.2.2.5	<i>Estudo estatístico</i>	97
5.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	98
5.3.1	Queixas otoneurológicas	98

5.3.2	Resultados obtidos na Vectoeletronistagmografia computadorizada	100
5.3.3	Resultados obtidos na avaliação do Potencial Evocado Miogênico Vestibular (VEMP)	104
5.3.4	Correlações entre as avaliações do EC e entre este e as avaliações de leitura	111
5.4	CONCLUSÃO	121
6	ESTUDO 3 – ELABORAÇÃO DE PROGRAMA DE TREINAMENTO DO EQUILÍBRIO CORPORAL	123
6.1	OBJETIVO	123
6.2	METODOLOGIA	123
6.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	124
6.3.1	Resultados da revisão das propostas terapêuticas para reabilitação ou treinamento da função vestibular	124
6.3.1.1	<i>Protocolos e estratégias</i>	128
6.3.1.2	<i>Público pesquisado</i>	130
6.3.1.3	<i>Número de sessões e periodicidade</i>	132
6.3.1.4	<i>Repetições dos exercícios e duração da sessão</i>	133
6.3.1.5	<i>Tempo de duração total do programa de reabilitação da função vestibular</i>	135
6.3.2	Proposta de programa de treinamento do equilíbrio corporal	136
6.3.2.1	<i>Protocolo e estratégias para as atividades dirigidas</i>	136
6.3.2.2	<i>Público</i>	136
6.3.2.3	<i>Número de sessões</i>	137
6.3.2.4	<i>Periodicidade das sessões</i>	137
6.3.2.5	<i>Número e tempo de repetição</i>	137
6.3.2.6	<i>Tempo de duração da sessão</i>	137
6.3.2.7	<i>Tempo duração do programa</i>	138
6.4	CONCLUSÃO	149
7	ESTUDO 4 – APLICAÇÃO DO PROGRAMA DE TREINAMENTO DO EC	150
7.1	OBJETIVO	150
7.2	METODOLOGIA	150
7.2.1	Crítérios de inclusão	150
7.2.2	Seleção dos escolares	151
7.2.3	Segunda avaliação da leitura	151
7.2.4	Aplicação do programa de treinamento do EC	151
7.2.5	Reavaliação da leitura	152
7.2.6	Reavaliação do Equilíbrio Corporal	152
7.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	153
7.3.1	Resultados obtidos nas avaliações da leitura pré e pós treinamento do Equilíbrio Corporal	153
7.3.2	Resultados obtidos nas provas oculomotoras da vectoeletronistagmografia pré e pós treinamento do Equilíbrio Corporal	159
7.3.3	Resultados obtidos na avaliação do VEMP cervical e ocular pré e pós treinamento do equilíbrio corporal	161
7.4	CONCLUSÃO	167
8	DISCUSSÃO GERAL	169
9	CONCLUSÃO GERAL	179

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	180
APÊNDICE 1	200
APÊNDICE 2	201
APÊNDICE 3	203
APÊNDICE 4	204
APÊNDICE 5	205
APÊNDICE 6	206
APÊNDICE 7	207
ANEXO 1	208
ANEXO 2	212
ANEXO 3	213
ANEXO 4	214
ANEXO 5	215
ANEXO 6	216
ANEXO 7	217

1 INTRODUÇÃO

Tornar-se alfabetizado abre as portas para a educação e bem-estar, e para o adulto, facilita a conquista do emprego (SNOWLING e HULME, 2012). Segundo Justi e Roazzi (2012), ler e escrever estão entre as aquisições mais significativas da mente humana, assim como estão entre as habilidades mais requeridas nas sociedades modernas. O domínio da escrita concede direitos e cidadania a quem maneja suas ferramentas com competência. Portanto, não se questiona a importância da leitura na vida das pessoas (CORSO e SALLES, 2009).

O código escrito é uma forma de representação linguística que implica na habilidade de compreender ideias e conceitos, possibilitando ao indivíduo a interação com o mundo letrado. Entretanto, ao contrário da linguagem falada, a linguagem escrita requer instrução para ser adquirida (PAULA et al., 2005).

Portanto, dominar a escritura ganha destaque dentro do desenvolvimento infantil, já que oferece repercussões no decorrer da vida do indivíduo. A leitura, por sua vez, também representa um processo implicado neste desenvolvimento.

Para que a leitura ocorra, é necessário exibir um conjunto dinâmico, sistêmico, coeso e autorregulado de competências cognitivas como atenção, percepção, memória, processamento simultâneo e sequencializado, simbolização, compreensão, inferência, conceitualização e resolução de problemas. Nessa perspectiva, aprender a ler envolve sistemas funcionais múltiplos e de integração sensorial progressiva, envolvendo o sistema visual e auditivo e, na sua profundidade, o complexo sistema cognitivo (FONSECA, 2009).

Algumas crianças encontram dificuldades nesse processo, interferindo sobremaneira no seu avanço acadêmico. Essas dificuldades podem ser entendidas como obstáculos ou barreiras encontradas pelos alunos durante o período de escolarização (CAPELLINI e CONRADO, 2009), podendo decorrer de problemas na proposta pedagógica, capacitação do professor, problemas familiares ou défices próprios da criança, como os neurológicos, perceptuais e cognitivos, entre outros (OHLWEILER, 2006).

Dentro desse conjunto de fatores supracitados (OHLWEILER, 2006), o domínio do equilíbrio corporal tem sido apontado como tendo influência sobre a habilidade de leitura (NOVALO et al., 2014; PEREIRA et al., 2015; PEREZ et al., 2014), incluindo desde os períodos iniciais do desenvolvimento, quando a criança inicia o seu

desenvolvimento motor, até quando suas demandas diárias exigem atividades sensoriais e cognitivas mais específicas (FONSECA, 2008).

As afecções vestibulares pediátricas são de grande importância no decorrer do desenvolvimento infantil, pois podem acarretar uma série de repercussões, tais como retardo do desenvolvimento motor e do aprendizado, interferindo potencialmente na linguagem, fala, escrita e leitura (PEREIRA et al., 2015).

Dentro deste contexto, os autores (FRANCO e PANHOCA, 2007, 2008; MEDEIROS et al., 2003) destacaram as dificuldades na identificação das queixas relacionadas ao equilíbrio corporal e audição, denominadas queixas otoneurológicas, junto ao público infantil, tanto pela subjetividade da queixa como pela falta de questionamento por parte dos profissionais de saúde aos pais, em especial os médicos (MEDEIROS et al., 2003).

Além de identificar escolares de risco para afecções otoneurológicas, e assim minimizar seus efeitos sobre o desenvolvimento infantil e seu desempenho acadêmico, é urgente preparar os professores para que reconheçam essas queixas em seus alunos. Da mesma forma, os pais devem ser orientados para que levem o seu filho em avaliação otoneurológica completa na ocorrência de queixas desta natureza (PEREZ et al., 2014).

Alguns estudos propuseram investigar a relação entre o equilíbrio corporal e as questões escolares, incluindo públicos específicos, como os disléxicos (BUCCI et al. 2014; RAZUK et al., 2018; SEASSAU et al., 2014) crianças com transtorno de aprendizagem (METSING e FERREIRA, 2016) ou com atraso na aquisição da leitura (VINUELA-NAVARRO et al., 2017), dentre outros. Alguns estudos confirmaram que a postura corporal teve influência sobre a leitura (CAPOVILLA et al., 2003; RAZUK et al., 2018), outros apontaram que a oculomotricidade pouco desenvolvida relacionou-se com desempenhos inferiores em leitura (BUCCI et al., 2012; BENFATTO et al., 2016; MOIROUD et al., 2018), enquanto outros não encontraram relação entre movimentos oculomotores e habilidades de leitura atrasadas (VINUELA-NAVARRO et al., 2017), tampouco do equilíbrio corporal com a leitura (LORAS et al., 2014).

Para as autoras brasileiras Santos e Navas (2016), o distúrbio de leitura poderia ser causado por um distúrbio específico de linguagem em um primeiro momento, desestimulando o interesse infantil pela leitura, resultando na modificação da função oculomotora. A partir disso, dificuldades no processamento visual poderiam ser

consideradas, assim como as dificuldades no processamento auditivo, como fatores agravantes no transtorno específico de leitura.

Diante deste panorama, com alguns autores sinalizando para a importância do equilíbrio corporal para aprendizagens infantis, inclusive para a leitura, urge a necessidade da investigação a respeito da relação entre estes dois aspectos, mais especificamente leitura e equilíbrio corporal. Uma vez confirmada esta relação, e mais precisamente uma correlação, acredita-se que o treinamento do equilíbrio corporal possa implicar em mudanças na habilidade de leitura, favorecendo as habilidades de reconhecimento das palavras, fluência e compreensão leitora. Uma vez dominadas, estas habilidades impactarão diretamente no desempenho acadêmico, contribuindo para a progressão na direção do avanço escolar.

Salienta-se que tanto a investigação da correlação entre os aspectos estudados por meio de avaliações de leitura e testes objetivos do equilíbrio, quanto o treinamento do equilíbrio corporal estimulando os três pilares do equilíbrio (visão, propriocepção e vestibular) para o público infantil têm um caráter inédito, atribuindo a este trabalho elevada relevância científica.

Isso posto, esta tese tem como hipóteses:

1. Há uma relação entre Leitura e Equilíbrio Corporal (EC);
2. O treinamento do EC impactará nos desempenhos das avaliações de leitura e nos resultados dos testes vestibulares.

Este trabalho teve como objetivo geral caracterizar o desempenho em leitura e EC de escolares; correlacionar esses resultados; elaborar programa de treinamento do EC para crianças e aplicá-lo em escolares com resultados inferiores em avaliações de leitura e testes vestibulares.

Os objetivos específicos foram dispostos dentro de quatro estudos:

- a) ESTUDO 1: **Avaliações e correlações em leitura.** Objetivou-se identificar queixas de leitura, estabelecer correlações entre leitura de palavras, fluência e compreensão textual e correlacionar queixas com desempenho nas avaliações de leitura.
- b) ESTUDO 2: **Equilíbrio Corporal e correlação com as avaliações de leitura.** Objetivou-se identificar queixas otoneurológicas, estudar oculomotricidade, estabelecer valores de referência das latências do Potencial Evocado Miogênico Vestibular cervical e ocular para esta

amostra e correlacionar os resultados obtidos nos exames vestibulares com desempenho nas avaliações de leitura.

- c) ESTUDO 3: **Elaboração de programa de treinamento do equilíbrio corporal.** Objetivou-se revisar propostas terapêuticas utilizadas para reabilitar a função vestibular e elaborar programa de treinamento do EC para público infantil.
- d) ESTUDO 4: **Aplicação de programa de treinamento do equilíbrio corporal.** Objetivou-se comparar desempenho avaliações de leitura e nos exames vestibulares pré e pós treinamento do EC.

Esta tese foi elaborada no modelo tradicional, e está constituída por Introdução, Referencial Teórico, Metodologia, Estudo 1, Estudo 2, Estudo 3, Estudo 4, Discussão Geral, Conclusão Geral, Referências Bibliográficas, Apêndices e Anexos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A revisão de literatura será apresentada em tópicos, quais sejam: Leitura, Equilíbrio Corporal, relação entre estes aspectos e finalmente, Reabilitação da função vestibular.

No decorrer deste trabalho optou-se por utilizar o termo “reabilitação da função vestibular” na referência à reabilitação vestibular, seguindo a nomenclatura recomendada pelo Guia de Orientação – Atuação do Fonoaudiólogo em avaliação e reabilitação da função vestibular (Sistemas de Conselhos de Fonoaudiologia, 2017).

Os assuntos supracitados serão dispostos seguindo o encadeamento de ideia, sem necessariamente respeitar o rigor cronológico.

2.1 LEITURA

De acordo com o Dicionário do Aurélio (*on line*) a palavra Leitura significa 1. Arte ou ato de ler; 2. Conjunto de conhecimentos adquiridos com a leitura; 3. Maneira de interpretar um conjunto de informações; 4. Registro de medição feita por um instrumento; e 5. Decodificação de dados a partir de determinado suporte.

Afastando o conceito literal da palavra, Guimarães (2005) definiu leitura como os um dos pilares que sustentam a progressão acadêmica de qualquer indivíduo. Ao lado da escrita, promove aquisição de conhecimentos e alcance de novas habilidades. Embora aparentemente simples, a leitura é uma atividade complexa que demanda vários processos cognitivos e perceptivos (PLAUT, 2013; RAYNER e REICHLE, 2010; SALLES e PARENTE, 2004).

Para Coltheart (2013), ler significa processar informações: transformar material escrito em fala, ou em significado. O autor considerou que as pessoas que tiverem aprendido a ler, terão desenvolvido um sistema mental de processamento de informações capaz de realizar estas transformações.

Para que se processe a informação, é necessário exibir um conjunto dinâmico, sistêmico, coeso e autorregulado de competências cognitivas como atenção, percepção, memória, processamento simultâneo e sequencializado, simbolização, compreensão, inferência, conceitualização, resolução de problemas, etc. Nessa perspectiva, aprender a ler envolve sistemas funcionais múltiplos e de integração

sensorial progressiva, envolvendo o sistema visual e auditivo e, na sua profundidade, o complexo sistema cognitivo (FONSECA, 2009).

A investigação sobre as habilidades envolvidas no processo da leitura figura na literatura há mais de um século, mas nos últimos 50 anos tem se tentado explicar esse complexo fenômeno, sendo considerado que ele dependeria de requisitos para ser alcançado e desenvolvido (VIANA, 2002). Nessa perspectiva, tem-se proposto modelos de leitura que buscam delinear como a leitura é processada.

Os modelos ascendentes contam com a representação icônica, ou identificação dos grafemas, passando para o léxico mental posterior, quando então ocorre a pesquisa do significado, registrando-se na memória de curto prazo, e posteriormente, na memória de longo prazo. De acordo com esse modelo, o ensino da leitura deveria se dar por meio do método fonético, onde a via de acesso ao significado seria a correspondência grafo-fonológica (FERREIRA, 2009).

Ainda pelo modelo ascendente, também denominado *bottom-up*, o leitor leria grafema por grafema, palavra por palavra e sentença por sentença, coincidindo com um processo cognitivo de nível baixo que conduziria ao acesso lexical, onde o reconhecimento do significado da palavra é fundamental, levando à formação semântica das informações do texto e trabalhando com a ativação da memória (SANTOS e KADER, 2009; SANTOS e NAVAS, 2002, 2016).

Já o modelo descendente, ou *top-down*, caracteriza-se por ser um processo cognitivo de nível alto, construído através da interpretação das ideias representadas pelo texto, onde se estabelece os propósitos de leitura, aciona-se o conhecimento prévio, monitora-se as informações em relação ao texto e avalia-se as informações lidas (SANTOS e KADER, 2009).

O material a ser lido e a capacidade do leitor é que determinarão qual dos dois processos descritos vai ser mais eficiente. No caso de uma leitura de palavras descontextualizadas, o modelo ascendente seria mais indicado, enquanto o processo descendente seria a melhor escolha na leitura de textos, uma vez que facilitaria o reconhecimento da palavra, bem como a sua compreensão (PACHECO e SANTOS, 2017; SANTOS e NAVAS, 2016).

O terceiro modelo de leitura, apontado como interativo, faria a integração dos dois anteriores, e seria o que mais favorece a compreensão textual. Segundo Pacheco e Santos (2017), o bom leitor deve somar a capacidade de reconhecimento da palavra com um alto nível de reconhecimento linguístico e conceitual. Naturalmente, à medida

que a habilidade de leitura se desenvolve, um leitor experiente é capaz de coordenar os dois processos supracitados.

Os modelos *bottom-up* e *top-down* enfatizam o processamento sequencial da informação, ao passo que o modelo interativo permite que ocorra processamento paralelo e simultâneo, permitindo que estágios posteriores possam começar antes que estágios iniciais do processamento tenham sido completados (SANTOS e NAVAS, 2016).

Nesse sentido, Rayner et al. (2012) chamaram a atenção para o fato de que os processos *bottom-up*, *top-down* e interativo são igualmente atribuídos a outras funções cognitivas. Dessa forma, nada mais natural do que considerar que a leitura também é processada a partir desses mecanismos. Na perspectiva desses autores, a leitura é um processo (via *bottom-up*) e um produto (via *top-down*), sendo necessário primeiramente compreender como ocorre e quais habilidades demanda o processo, para se conhecer o produto, ou sejam, a compreensão do texto lido.

Partindo do pressuposto de que inicialmente a leitura ocorre por meio do processo *bottom-up* (RAYNER et al., 2012), sendo o primeiro passo o reconhecimento da palavra (SEABRA et al., 2012), Frith (1985) descreveu três estratégias para o reconhecimento das palavras. A primeira é a estratégia logográfica, pela qual a criança trata a palavra como um desenho, fazendo um reconhecimento visual global. Essa é a estratégia prevalente das crianças em fase prévia à alfabetização.

Seguindo pela teoria de Frith (1985), a segunda estratégia é a alfabética, que implica na correspondência entre grafemas e fonemas, utilizando-se dos processos de codificação e decodificação. E finalmente, a terceira estratégia é a ortográfica, quando o leitor já construiu um léxico mental ortográfico, tornando-se capaz de ler palavras conhecidas e familiares pelo reconhecimento direto.

Para explicar o processamento de informação que ocorre durante a leitura, tendo como partida o reconhecimento da palavra, a literatura consolidou o modelo de leitura de dupla-rota (ELLIS e YOUNG, 1988), amplamente aceito no Brasil (PINHEIRO, 1994; SALLES e PARENTE, 2002; SALLES, 2005). O modelo de dupla-rota explica a leitura ocorrendo por duas rotas, ou vias, que são a fonológica e a lexical (COLTHERT, 2013).

Coltheart et al. (1993) descreveram que, pelo modelo de dupla rota, o reconhecimento da palavra pode ocorrer por identificação visual direta, dado pela rota

lexical, ou através de um processo envolvendo mediação fonológica, com a conversão grafema-fonema, dado pela rota fonológica.

Conforme Salles e Parente (2002), no início da alfabetização o aprendiz faz uso preferencialmente da rota fonológica, sendo que na medida em que se torna proficiente em leitura, passa a usar gradativamente mais a rota lexical (COLTHEART et al., 1993).

Pinheiro (1994) salientou que o que define qual a rota a ser utilizada é principalmente o tipo de estímulo apresentado, ou seja, para os estímulos familiares usar-se-á preferencialmente a rota lexical, enquanto para estímulos menos familiares usar-se-á preferencialmente a rota fonológica.

No seu estudo, Salles e Parente (2002) identificaram que para a leitura de estímulos regulares e pseudopalavras a rota preferencial foi a fonológica, enquanto a rota de escolha para os estímulos irregulares foi a lexical. Além disso, as autoras concluíram que quanto mais experiente for o leitor, há o uso das duas rotas da leitura, a depender do estímulo lido.

Na perspectiva cognitivista, é a partir do reconhecimento da palavra que se efetua um processo cognitivo altamente complexo em que o leitor reúne informações para tornar a mensagem coesa e, posteriormente, interpretá-la. A partir da capacidade de realizar inferências, habilidades linguísticas gerais, habilidades de memória, conhecimento de mundo, poder-se-á compreender o texto (CORSO e SALLES, 2009), sendo a compreensão textual o objetivo final da leitura (MARTINS e CAPELLINI, 2016; SEABRA et al., 2012).

Atrelado aos aspectos de reconhecimento de palavras e compreensão textual, a fluência de leitura tem ganhado destaque nos estudos nacionais (CELESTE et al., 2018; JUSTI e ROAZZI, 2012; MARTINS e CAPELLINI, 2019), sendo definida como a velocidade e precisão que o sujeito decodifica a palavra (PACHECO e SANTOS, 2017). A fluência em leitura, que no passado era considerada meramente o resultado imediato do reconhecimento da palavra, nas últimas três décadas foi reconceitualizada. Atualmente procura-se compreender como a instrução e a experiência de leitura contribuem para o desenvolvimento da fluência (PUZZIELI e MALUF, 2014), inclusive em escolares que se encontram em fase final do processo de alfabetização (MARTINS e CAPELLINI, 2014).

Investigar a correlação entre o reconhecimento da palavra e compreensão do texto é importante no contexto educacional brasileiro, em que o predomínio de

proposições construtivistas de alfabetização tem deixado em segundo plano o ensino dos aspectos fonológicos (CORSO e SALLES, 2009).

Os escolares em processo de alfabetização, por gastarem muito tempo na decodificação, apresentam níveis de velocidade e precisão de leitura inferiores aos leitores mais experientes, comprometendo, assim, a compreensão do texto, pois sobra pouco espaço para operações complexas como análise sintática, integração semântica dos constituintes das frases e integração das frases na organização textual, processos que são decisivos na compreensão da leitura (PACHECO e SANTOS, 2017).

Corso et al. (2015), Salles e Parente (2002) e Salles et al. (2017) apontaram que a leitura pode ser estudada sob diferentes enfoques (sociocultural, afetivo, pedagógico ou cognitivo). Estes autores estudaram exaustivamente o enfoque cognitivo, que considera que a leitura se dá por processos interdependentes, que são o reconhecimento visual da palavra (acesso ao léxico mental) e compreensão textual.

Para que ocorra esse reconhecimento visual da palavra, considera-se que o sistema visual ganha especial atenção. Getman (1965) apresentou a visão como premissa fisiológica da aprendizagem escolar, pois o autor considerou que é a partir da visão que se desenvolvem as competências do reconhecimento de formas e na interpretação de símbolos gráficos, dentre estes, os grafemas presentes na escrita.

Nesse sentido, Fonseca (2009) ressaltou que visão, motricidade, linguagem e aprendizagem escolar estão estreitamente relacionadas entre si. Este autor destacou que um adulto letrado possivelmente leia em média cerca de 200 palavras por minuto, compreendendo aproximadamente 50% a 70% do que lê. Deverá, portanto, identificar, reconhecer e decodificar rapidamente traços, grafemas e palavras, o que requer certa velocidade e fluência, para posteriormente atribuir significado.

Para Frostig (1972), a habilidade de reconhecer, discriminar e interpretar estímulos visuais por meio de associações é uma função crucial da aprendizagem, que não se desenvolve apenas por simples passagem do tempo ou pura maturação do sistema nervoso central. A autora considerou que a exposição da criança às experiências visuo-perceptivas-motoras promove o desenvolvimento das habilidades supracitadas, sendo passíveis, inclusive, de reeducação. A mesma autora considerou que existem cinco capacidades perceptivo-visuais: coordenação visuomotora, figura-fundo, constância de forma, posição no espaço e relações espaciais.

O estudo dos movimentos oculares, ou oculomotricidade, tem uma longa e rica história na pesquisa da leitura (RAYNER et al., 2012, 2013). Estes autores relataram a existência de duas vertentes na pesquisa da oculomotricidade durante a leitura: aquela que se interessa unicamente pelo movimento ocular em si, e a outra, que se preocupa em estudar o movimento ocular como ferramenta para compreender algum aspecto do processamento linguístico, em especial a leitura. Segundo a perspectiva de Rayner et al. (2013), é importante compreender as duas abordagens, pois as variáveis oculomotoras de nível inferior influenciam o processamento no nível superior e vice-versa.

A partir de seus estudos, Rayner et al. (2013) observaram que os olhos se alternam entre períodos de fixação (estático), que geralmente duram por volta de 200-250 milissegundos (ms), com períodos de sacadas (movimento), que geralmente duram apenas 20-40 ms.

Na leitura do inglês, idioma estudado por estes autores, assim como na leitura do português brasileiro, os leitores leem da esquerda para a direita, de cima para baixo. No final da linha, os leitores dirigem os olhos para o início da próxima linha (por uma varredura de retorno). Essa varredura muitas vezes é imprecisa e resulta em um impulso além do começo da linha, seguido por uma sacada corretiva rápida. À medida que aumenta a habilidade em leitura, diminui a duração das fixações, aumentando o comprimento das sacadas e diminuindo a frequência das regressões (RAYNER et al., 2013).

Ainda que haja a associação entre os movimentos dos olhos e dificuldades de leitura, as evidências científicas indicam que os movimentos oculares raramente são as causas dos transtornos de leitura. Entretanto, movimentos oculares menos eficazes relacionam-se as dificuldades que leitores com esse transtorno têm para compreender o texto que estão lendo (RAYNER et al., 2013).

Segundo estes autores, outro aspecto a ser observado no estudo dos movimentos oculares durante a leitura são as regressões, que é o retorno dos olhos para trás no texto para olhar palavras já processadas. Essas regressões formam cerca de 10% a 15% das fixações realizadas pelos leitores hábeis, e estão associadas às dificuldades de compreensão quando demasiadamente longas, refletindo a variabilidade oculomotora e problemas no reconhecimento de palavras.

Seassau et al. (2014) apresentaram dados que confirmaram que as habilidades de leitura e coordenação das sacadas melhoram com o avanço da idade em leitores

típicos, o que não ocorre em crianças com dislexia. Os autores constataram que as crianças com essa condição parecem apresentar comprometimento no processamento atencional, além das questões visuomotoras com a sacada e vergência motora ocular.

As tendências relacionadas aos movimentos oculares apontam que à medida que aumenta a habilidade em leitura, diminui a duração das fixações, aumenta o comprimento das sacadas e diminui a frequência das regressões. Indubitavelmente, existe um caminho de duas vias: deve-se conhecer os movimentos oculares para usá-los no estudo do processamento linguístico, assim como deve-se atentar para o fato de que as propriedades linguísticas influenciarão os movimentos oculares (RAYNER et al., 2013).

Nessa direção, os autores Seidenberg e McClelland (1989) propuseram que as informações semânticas deveriam ser incluídas no estudo do reconhecimento da palavra, assim como as informações ortográficas e fonológicas, seguindo as mesmas regras de ativação que estas últimas. Qualquer modelo bem-sucedido do reconhecimento de palavras deverá ter um mecanismo para explicar o impacto da semântica, tanto do contexto semântico dentro do qual a palavra é processada, quanto dos atributos semânticos da palavra (LUPKER, 2013).

Um exemplo que reforça essa questão é o efeito da superioridade da palavra. Segundo Lupker (2013), este efeito refere-se ao fato de que as letras (informações de nível inferior), quando apresentadas em palavras, são identificadas com mais precisão do que quando apresentadas em não-palavras.

Para este autor, as questões cognitivas em algum nível influenciam os movimentos oculares. Além do efeito supracitado, o autor indicou que os efeitos de propriedades lexicais da palavra influenciam o tempo em que ela é fixada, tal como o comprimento e a frequência da palavra em questão.

Na medida em que se estuda a linguagem, em especial a complexidade que circunda esse processo, considera-se que a maioria das crianças ao começarem a frequentar a escola já dominam a língua nativa, sendo que a leitura se desenvolve sobre esta base. Todavia, aprender a ler não é simples, pois, no mínimo, envolve decompor um código que mapeia a linguagem falada sobre a linguagem escrita. O quanto é difícil decompor o código, e o quanto ainda há para aprender antes de se chegar a um nível adulto de proficiência são coisas que dependem de uma ampla

variedade de fatores, alguns intrínsecos e outros extrínsecos à criança (SNOWLING e HULME, 2013).

Elaborou-se uma breve revisão sobre algumas alterações em leitura, em especial no que diz respeito às dificuldades e aos transtornos específicos de leitura.

2.1.1 Dificuldades e transtornos específicos de leitura

A última versão publicado do DSM-5 (2013) trouxe algumas diferenças com relação ao que era apresentado na sua última versão, inclusive no que diz respeito à aprendizagem, quando foi incluída uma categoria cujas dificuldades estão nos três domínios acadêmicos: leitura, escrita e matemática. A proposta é que a resposta à intervenção seja considerada, em razão das múltiplas variáveis ambientais que podem promover um falso positivo para um diagnóstico (em especial para a dislexia). Desta maneira, a evolução no período de seis meses de intervenção ou a rapidez e o modo da resposta podem ser aspectos decisivos para confirmar ou não o diagnóstico (MOUSINHO e NAVAS, 2016), o que está ilustrado na figura 1.

Figura 1: Modelo de resposta à intervenção (*response to intervention – RTI*)



Fonte: Mousinho e Navas (2016)

Santos e Navas (2016) reforçaram que as dificuldades de aprendizagem podem decorrer de alterações sensoriais (auditivas e visuais), transtornos de linguagem, problemas emocionais, alterações cognitivas, transtornos de atenção e aspectos culturais (ambientais e vulnerabilidade social). Por outro lado, os transtornos

específicos de aprendizagem estão relacionados especificamente à leitura, escrita e matemática, respeitando, conforme previsto pelo DSM-5, o tempo de exposição mínimo à instrução.

Dentro dos aspectos centrais para o diagnóstico de leitura, encontra-se tanto a imprecisão e lentidão na leitura de palavras, como a dificuldade para compreender o que é lido (apesar de ler o texto com precisão, não compreende o que lê) (MOUSINHO e NAVAS, 2016).

Neste sentido, Snowling e Hulme (2012) afirmaram que existe uma continuidade entre o reconhecimento da palavra e a compreensão leitora em relação a outros distúrbios, mais especificamente aos déficits fonológicos e de linguagem oral, respectivamente. Para Snowling (2013), há casos em que não existe queixas em decodificação e fluência, e mesmo assim a compreensão é pobre, mostrando que são distúrbios diferentes. Estes maus compreendedores costumam ter deficiências na linguagem oral, mas boa fonologia, o que repercute em bom reconhecimento da palavra.

Os cientistas que estudam a leitura recentemente voltaram sua atenção à leitores com comprometimentos específicos e graves em leitura. Estes leitores têm, no mínimo, inteligência média, não apresentam problemas gerais de aprendizagem, problemas associados como os déficits sensoriais não corrigidos, desvantagens socioeconômicas, problemas emocionais ou ausências frequentes na escola. Dislexia ou Transtorno Específico de Leitura são termos que os pesquisadores da leitura costumam usar para refletir esse padrão sintomático nessas crianças (VELLUTINO e FLETCHER, 2013).

Em nota, o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5, 2013) chamou a atenção para o fato de que o termo dislexia deve ser usado em referência a um padrão de dificuldades de aprendizagem caracterizado por problemas no reconhecimento preciso ou fluente da palavra, na decodificação e na ortografia. Nos casos em que o termo dislexia for usado para especificar esse padrão particular de dificuldades, é necessário também especificar quaisquer dificuldades adicionais que estejam presentes, seja na compreensão da leitura, seja em matemática.

A dislexia é um distúrbio do neurodesenvolvimento com provável base genética, tendo como principal característica problema na decodificação das palavras, o que afeta o desempenho da ortografia e a fluência de leitura. A dislexia é persistente ao longo da vida, com resultados variados nos adultos. Embora alguns jovens

progridam até o nível universitário, muitos deixam a escola sem o mínimo de qualificação (SNOWLING, 2012). A dislexia é manifestada por dificuldades linguísticas variadas, incluindo, além das alterações de leitura, problemas de escrita e soletração (LYON et al., 2003), sendo que normalmente reflita uma insuficiência no processamento fonológico (MOUSINHO e NAVAS, 2016).

Algumas teorias buscaram explicar os transtornos específicos da linguagem escrita, dentro dos quais está a dislexia. Os autores Saraiva et al. (2012) revisaram as principais teorias que pretendem explicar a dislexia, e constataram que são quatro as teorias mais estudadas pela comunidade científica, nomeadamente Teoria Fonológica (ou do déficit do processamento fonológico), Teoria Magnocelular, Teoria do Processamento Auditivo e Teoria Cerebelar.

A primeira, possivelmente a mais difundida e aceita no meio da pesquisa, é a Teoria Fonológica, que indica que os problemas de linguagem são a base da maioria das dificuldades apresentadas para o aprendizado da leitura (CATTS e HOGAN, 2003), mais especificamente na precisão e eficiência na decodificação de palavras isoladas ou associadas, assim como dificuldades de processamento dos sons (fonologia) e estrutura da linguagem (LYON et al., 2003).

A Teoria Magnocelular fundamenta-se num déficit a nível visual, que origina dificuldades no processamento das letras e palavras num texto, através de uma fixação binocular instável, problemas de convergência ou de aglomeração do campo visual. As queixas apresentadas são de que as letras pequenas parecem mover-se durante as tentativas da leitura, ficando enevoadas (STEIN e WALSH, 1997). Os estudos anatômicos, eletrofísicos, psicológicos, psicofísicos e de imagem funcional têm sido efetuados de forma a elucidar a organização funcional do processamento da visão e outras confusões visuais (SILANI et al., 2005).

A Teoria do Déficit no Processamento Auditivo hipotetiza que algumas dificuldades de leitura estariam relacionadas à disfunção perceptiva auditiva de baixo nível, o que afetaria a capacidade de usar adequadamente as habilidades fônicas (TALLAL et al., 1980). Segundo Biscariol et al. (2010), disléxicos podem apresentar alterações no processamento temporal auditivo com prejuízo no processamento fonológico, além da possibilidade de ocorrer malformação no substrato anatômico destas alterações.

Após revisão sobre as teorias que tentaram explicar a dislexia, Saraiva et al. (2012) verificaram que estas teorias explicativas indicaram que o processamento

auditivo não seria suficiente para justificar os distúrbios de aprendizagem de leitura e escrita, sugerindo, inclusive, que os processos sensório-motores assumiriam especial relevância no seu aparecimento.

A Teoria Cerebelar, por sua vez, considera que as dificuldades apresentadas por disléxicos não estariam restritas à leitura e escrita, mas sim na capacidade de executar as habilidades automaticamente, o que seria dependente do cerebelo (NICOLSON et al., 1999). A hipótese defendida seria de que um déficit cerebelar na criança disléxica afetaria a aprendizagem de novas habilidades e desempenho de habilidades automáticas sobrepostas. Entretanto, é prematuro atribuir a causa subjacente da dislexia apenas ao cerebelo, devido às vastas interconexões com o córtex cerebral e estruturas talâmicas. Entretanto, acredita-se que a ativação cerebelar inferior de disléxicos seja forte indício de que o cerebelo é uma das estruturas chaves afetadas na dislexia (FAWCETT e NICOLSON, 2004).

Além das teorias citadas pela revisão de Saraiva et al. (2012), a literatura também apontou a Teoria do Duplo Déficit para explicar a dislexia, segundo a qual as variáveis de velocidade de nomeação e consciência fonológica contribuem de forma única para diferentes aspectos da leitura (WOLF et al., 2000). Assim, esta teoria reconhece o comprometimento fonológico e da consciência fonológica dos disléxicos, mas enfatiza um déficit na velocidade de nomeação como uma segunda e igualmente importante causa das dificuldades de leitura (WIMMER et al., 2000).

Para Altreider (2016), nem todos os leitores são fluentes com compreensão adequada do texto. A autora afirma que métodos confusos, ausência de um sistema formal de ensino, estrutura hierárquica duvidosa no ambiente escolar, reduzida dedicação à qualidade de ensino e cobrança de leituras desinteressantes desvalorizam a importância da leitura como um patrimônio sociocultural. Entretanto, a autora alerta que nem por isso podemos classificar todos os leitores disfluentes como disléxicos.

As dificuldades para aprender, onde está incluída a leitura, suporta múltiplos enfoques, sejam etiológicos, de expressão clínica, de investigação ou de manejo. Desse modo, para compreender a criança que apresenta dificuldades para aprender a ler, é necessário entender a criança como um ser global e não dividida em pequenas situações. A autora salientou que será uma equipe a responsável pelo manejo dessa criança, mas que essa equipe deve ser integrada, buscando o atendimento conjunto, e não apenas ao mesmo tempo, mas de forma isolada (ROTTA, 2016).

Alguns estudos que propuseram avaliar e compreender a leitura e suas dificuldades ganharam destaque e serão apresentados. Especificamente com relação às queixas relacionadas à leitura, verificou-se escassez de estudos enfatizando este domínio da aprendizagem na literatura consultada.

Lima et al. (2006) investigaram as queixas escolares em grupo de 100 crianças com média de idade de oito anos, e verificaram que 46% do grupo apresentava alguma queixa escolar, incluindo a leitura. Venezian e Freire (2016) realizaram pesquisa a fim de validar um instrumento de indicadores de risco para a constituição do leitor/escrevente. Os autores aplicaram o instrumento à 189 escolares de pré-escola a quinto ano, e identificaram que cerca de 20% dos sujeitos da pesquisa tinham queixas escolares. Salienta-se que ambos estudos investigaram queixas mais amplas e não direcionadas especificamente à leitura.

Alguns estudos objetivaram investigar a estratégia (CAPOVILLA e DIAS, 2007) ou rota (CORSO e SALLES, 2009; SALLES e PARENTE, 2002, 2007) utilizada na leitura de crianças.

Houve posicionamento praticamente unânime dos estudos de que com o aumento da seriação escolar houve avanço no uso da rota fonológica para a lexical (CAPELLINI et al., 2015; CAPOVILLA e DIAS, 2007; CORSO e SALLES, 2009; CUNHA e CAPELLINI, 2010; KAWANO et al., 2011; SALLES e PARENTE, 2002).

Os estudos que abordaram a compreensão leitora buscaram, na sua maioria, entender como as crianças realizavam tarefas de compreensão do texto após a sua leitura (CAPELLINI et al., 2015; COLOMBO e CÁRNIO, 2018; CUNHA e CAPELLINI, 2016; SALLES e PARENTE, 2004). Os estudos acusaram um desempenho elevado em compreensão textual (SALLES e PARENTE, 2004), com mais acertos em questões literais quando comparadas às inferenciais (CAPELLINI et al., 2015; CUNHA e CAPELLINI, 2016).

Outros estudos correlacionaram o desempenho entre a leitura de palavras e compreensão leitora (CORSO e SALLES, 2009; MARTINS e CAPELLINI, 2019; PULIEZZI e MALUF, 2014; SILVA e CAPELLINI, 2011; SILVA et al., 2012) e fluência e compreensão leitora (CARDOSO-MARTINS e NAVAS, 2016; CUNHA et al., 2017; JUSTI e ROAZZI, 2012; MARTINS e CAPELLINI, 2014; NASCIMENTO et al., 2011; PETCHER e KIM, 2011). Estes estudos apresentaram resultados que mostraram que as habilidades de reconhecimento de palavras, fluência e compreensão de textos estiveram correlacionadas, com uma influenciando a outra.

Por outro lado, alguns estudos mostraram que apesar de fortemente correlacionadas, pareceu haver uma dissociação entre as habilidades de leitura, em especial entre o reconhecimento de palavras e compreensão textual (CORSO et al., 2013; SEABRA e DIAS, 2012) e entre a velocidade de leitura, alocada num fator de estudo, e o reconhecimento de palavra e compreensão linguística (oral e escrita), alocados noutra fator (SEABRA et al., 2012).

2.2 EQUILÍBRIO CORPORAL

O equilíbrio corporal é um complexo fenômeno sensório-motor gerado pela integração de informações vindas de três sistemas sensoriais (visual, proprioceptivo e vestibular) e processado no Sistema Nervoso Central (NOVALO et al., 2007). Alterações na manutenção do equilíbrio corporal podem ocasionar sintomas como vertigem (LUXON, 1997), tontura, zumbido e perda auditiva (GANANÇA et al., 2005).

Partindo do primeiro sistema citado por Novalo et al. (2007), ou seja, o sistema visual, os autores afirmaram que a visão participa da percepção do movimento através de informação eletromagnética, sendo essa informação elaborada e posteriormente incorporada ao mecanismo proprioceptivo, passando a integrar o complexo sistema do equilíbrio corporal.

Compondo os outros dois sistemas, temos os articuladores (sistema proprioceptivo) e os labirintos, ambos responsáveis pela captação da mesma modalidade sensorial: vibrações mecânicas (MAIA e PORTINHO, 2014).

Os labirintos, considerados coparticipantes da percepção sensorial mecânica, são de duas naturezas: óssea e membranosa. O labirinto ósseo consiste em três canais semicirculares (CSC), da cóclea e de uma câmara central, chamada vestibulo. O labirinto membranoso é composto por cinco órgãos sensoriais: três correspondentes às membranas sensoriais dos CSC, e dois órgãos otolíticos, chamados sáculo e utrículo (HAIN et al., 2014).

Mor e Fragoso (2012) descreveram que os CSC estão dispostos de forma que abrangem os três planos espaciais, exercendo sua função sinergicamente: o CSC lateral direito é sinérgico do CSC lateral esquerdo, o CSC posterior direito é sinérgico do CSC anterior esquerdo e o CSC posterior esquerdo é sinérgico com o CSC anterior direito. É a orientação espacial dos CSC, que forma ângulos retos entre si, que permite a esses canais responderem à movimentação angular da cabeça. Portanto, a rotação

da cabeça em qualquer direção estimulará uma resposta da estrutura pareada adequada (FULLER et al., 2014).

Além das informações eletromagnéticas (visão) e mecânicas (articuladores e labirintos), também a informação sonora participa do equilíbrio corporal, pois ela é percebida pelo sáculo e pelo utrículo, localizados no labirinto posterior. Isso justifica o fenômeno de Tullio, em que alguns pacientes, em decorrência de condições patológicas, apresentarem vertigem quando expostos a alguns sons (MAIA e PORTINHO, 2014).

Para compor o ramo vestibular do nervo vestibulo-coclear, VIII par craniano, partem fibras nervosas oriundas do CSC lateral e anterior e do utrículo, que formam a porção superior do VIII, enquanto aquelas originadas no CSC posterior e sáculo constituem a porção inferior do ramo vestibular (MOR e FRAGOSO, 2012).

O Sistema Vestibular, denominação adotada para o conjunto de sistemas que funcionalmente regem o equilíbrio corporal (HAIN et al., 2002), atua por meio de um componente sensorial periférico, um processador central e um mecanismo de resposta motora. O primeiro consiste num conjunto de sensores do movimento, que enviam mensagem ao complexo nuclear vestibular e cerebelo sobre a velocidade angular da cabeça, aceleração linear e orientação cefálica. Esse sistema seria composto, na concepção de Maia e Portinho (2014), pelos articuladores e pelos labirintos (ósseo e membranoso). Cabe salientar que a aceleração linear e orientação cefálica são percebidas pelos órgãos otolíticos utrículo e sáculo, respectivamente (MAIA e PORTINHO, 2014).

O Sistema Nervoso Central (SNC) processa os sinais advindos dos articuladores e labirintos e os combina com outras informações sensoriais, tal como a visão, para estimular a orientação cefálica. A partir disso, essa resposta do sistema vestibular central é transmitida aos músculos extraoculares e à medula espinhal para preparar dois reflexos importantes: o reflexo vestibulo-ocular (RVO) e reflexo vestibulo-espinhal (RVE) (HAIN et al., 2014).

O RVO está envolvido com o controle dos movimentos oculares durante os movimentos angulares da cabeça de alta frequência, objetivando garantir a imagem visual estável. O RVE, por sua vez, tem como função estabilizar o corpo durante os movimentos naturais da cabeça (GONÇALVES et al. 2014).

Os desempenhos do RVO e do RVE são monitorados pelo SNC, e quando necessário, são reajustados por um processo adaptativo. Essa capacidade de

adaptação é tão notável que após a remoção de metade do sistema vestibular periférico, através de secção unilateral do nervo vestibular, é difícil se observar evidências clínicas de disfunção vestibular (HAIN et al., 2014).

Conforme estes autores, a capacidade dos mecanismos centrais de utilizar a visão, a propriocepção, o estímulo auditivo, o estímulo tátil ou o conhecimento cognitivo sobre o movimento iminente, permite que as respostas vestibulares se baseiem num conjunto sensorial multimodal e altamente estruturado.

Para estudar e cuidar desse complexo mecanismo que envolve sistemas periféricos e centrais, a Otoneurologia é a especialidade responsável por avaliar e tratar do equilíbrio corporal e da audição, além de suas relações com o SNC (GANANÇA e CAOVIALLA, 2000).

Ganança et al. (2005) citaram que havendo desajuste nas relações necessárias para a manutenção do equilíbrio corporal, além dos sintomas otoneurológicos mais clássicos, que são a tontura, zumbido e perda auditiva, outros sintomas também podem ocorrer como náuseas, vômitos, desequilíbrio, quedas, síncope, pré-síncope, hiperacusia, hipersensibilidade a sons e distúrbios auditivos.

Ganança e Caovilla (2000) registraram que além do sistema vestibular, visual e proprioceptivo, outras estruturas do SNC participam do equilíbrio corporal: os lobos frontais iniciam e coordenam o planejamento dos movimentos; os gânglios basais adicionam controle e fluidez aos movimentos; as partes posterior e superior dos lobos temporais constituem a área de conscientização do cérebro. Para os autores, é justamente nessa área do córtex cerebral que os processos do pensamento e as mais altas funções do aprendizado, como ler, escrever e falar, podem ser impactadas pela disfunção vestibular.

Portanto, considerando tamanha importância do sistema vestibular para o indivíduo, e que o mesmo tem implicações que vão desde o conforto no dia-a-dia, dada pela percepção do espaço, estabilidade no olhar e qualidade no deslocamento, até situações mais duradouras, como o aprendizado da fala e leitura, parece natural investigar as condições desse sistema, buscando intervir quando se fizer necessário.

2.2.1 Avaliação do Equilíbrio Corporal

A avaliação otoneurológica inclui anamnese, exame otorrinolaringológico, testes audiológicos e equilibrimetria. Essa avaliação deve ser abrangente para auxiliar no diagnóstico de pacientes com vertigem ou outros sintomas otoneurológicos (CAOVILLA et al., 2015).

É vasta a oferta de exames que avaliam o sistema vestibular. Nishino (2013) classifica a bateria de testes para identificar alterações no sistema vestibular como testes sem registro (estudo do equilíbrio estático-dinâmico, função cerebelar e avaliação dos pares cranianos) e testes vestibulares com registro (calibração e randomizados, pesquisa do nistagmo espontâneo, rastreo pendular, optocinético, prova pendular decrescente e calórica).

A mesma autora salienta que para que os registros dos movimentos oculares propostos pelos testes sejam possíveis, faz-se necessário compreender a origem do nistagmo, movimento ocular de maior interesse na Otoneurologia.

O nistagmo é definido como um movimento ocular rítmico e involuntário, que possui uma componente lenta e outra rápida de direções opostas. É apontado como um dos elementos do RVO. A componente lenta tem origem na porção periférica do sistema vestibular, enquanto a rápida tem origem central, especificamente na formação reticular, que tem como função corrigir o desvio do olhar central. Portanto, a componente lenta faz a fixação do olho quando há movimento cefálico, e a componente rápida compensa o espaço percorrido nesse movimento (NISHINO, 2013).

Foi a partir do advento da eletronistagmografia que se pôde registrar e quantificar a velocidade do nistagmo por meio de eletrodos dispostos na região dos olhos, a fim de captar o potencial corneoretiniano e identificar eletricamente a movimentação dos olhos. Com a introdução da vectoeletronistagmografia (VENG), com o uso de três eletrodos ativos, possibilitou-se, além do registro dos movimentos oculares horizontais, também o registro dos movimentos verticais e oblíquos (MOR e FRAGOSO, 2012; NISCHINO, 2013).

Mor e Fragoso (2012) citaram como vantagem da VENG a possibilidade de determinar a velocidade angular da componente lenta (VACL) do nistagmo, além da possibilidade de analisar os CSC verticais e/ou nervo vestibular inferior, uma vez a resposta esperada na estimulação destes canais são os movimentos oblíquos.

Munhoz et al. (2005) especificaram que a VENG conta com as provas oculomotoras (calibração, nistagmo espontâneo, semi-espontâneo, rastreo pendular e optocinético), rotatória e calórica. Através da captação do potencial corneoretiniano, pode-se identificar, localizar e caracterizar a intensidade e o prognóstico das alterações funcionais vestibulares periféricas e centrais.

A VENG é o método mais utilizado na avaliação e diagnóstico dos distúrbios vestibulares, embora seja um exame de longa duração, que requer participação ativa do sujeito avaliado, e provoca grau de desconforto variável (MUNARO et al., 2010).

Atualmente, outros exames ocupam posição de destaque na avaliação otoneurológica. Um desses exames é o Potencial Evocado Miogênico Vestibular (FELIPE et al., 2012; PEREIRA et al., 2015), tendo a seu favor o fato de ser em exame objetivo, não invasivo ao paciente, rápido, de fácil execução e com relativo baixo custo, além de não oferecer desconforto ao paciente (CAL et al., 2014).

Segundo Oliveira (2015), os recentes avanços tecnológicos têm proporcionado aos clínicos, a capacidade de avaliar a função dos órgãos otolíticos através dos potenciais evocados miogênicos vestibulares, os quais possibilitam maior especificidade quanto ao topodiagnóstico da lesão.

Cal et al. (2014) esclareceram que diferentemente de outros testes, o Potencial Evocado Miogênico Vestibular (VEMP, advindo do inglês *Vestibular Evoked Myogenic Potentials*), é um teste da função dos órgãos otolíticos, podendo fornecer informações sobre a função do sáculo e da porção inferior do nervo vestibular, e do utrículo e porção superior do nervo vestibular. Inicialmente, o VEMP era registrado apenas no músculo esternocleidomastoideo ipsilateral ao estímulo, conhecido como VEMP cervical ou cVEMP. Mais recentemente, foi descrito o registro nos músculos extraoculares contralaterais, conhecido como VEMP ocular ou oVEMP.

O VEMP é um potencial muscular de curta latência captado por estímulos sonoros de forte intensidade, vibração ou estímulos elétricos, o qual pode ser captado em diferentes músculos do corpo (OLIVEIRA, 2015). Essa autora recomendou que para a realização do cVEMP, o paciente permaneça sentado, com a cabeça voltada contralateralmente aos estímulos, mantendo contração tônica do músculo esternocleidomastoideo. Já para a realização do oVEMP, o paciente permanece sentado olhando para cima.

Ainda segundo Oliveira (2015), deve-se promediar 100 estímulos *tone burst*, na frequência de 500 Hz, em intensidades ≥ 90 dBNA, com taxa de 5 Hz, sendo de forma

ipsilateral no cVEMP e contralateral no oVEMP. O registro do cVEMP é realizado em janelas de 50 ms, na forma de ondas no traçado (P13/N23 ou P1/N1). Já o traçado obtido no oVEMP consiste em uma forma de onda bifásica, em que o primeiro pico tem uma deflexão negativa (N) na latência de 10 milissegundos (N10), seguida de um pico positivo com uma latência média de 15 milissegundos, denominado de (P15).

Finalizando o tópico que explanou alguns exames e testes utilizados na avaliação vestibular, cumpre ressaltar a visão unânime dentre os autores referenciados (CAL et al., 2014; CAOVIALLA et al., 2015; MOR e FRAGOSO, 2012; MUNHOZ et al., 2005; NISHINO, 2013; OLIVEIRA, 2015) de que a avaliação otoneurológica deve ser completa, associando história clínica detalhada com métodos avaliativos objetivos e subjetivos, pois o equilíbrio corporal é regido por complexo sistema com demanda periférica e central, sendo que um único teste isoladamente não alcança o diagnóstico preciso e adequado.

Portanto, retomando o que afirmaram Ganança e Caovilla (2000), sobre o sintoma “tontura” abranger uma variedade de sensações de perturbação do equilíbrio corporal, os autores salientaram que crianças e adolescentes podem ser acometidos por tontura ou outro sintoma otoneurológico, mas que os adultos e idosos são predominantemente mais acometidos por tais sintomas.

Entretanto, há de se considerar o exposto por Bohlsen e Martins (2015), de que a queixa de tontura em crianças não é tão comum como em adultos, mas que quando existe, deve ser investigada minuciosamente. As autoras observaram que, muitas vezes, a avaliação otoneurológica não é solicitada pelo médico porque a própria criança, assim como seus pais, tem dificuldade em fornecer uma descrição precisa de seus sintomas. Outras vezes a criança é submetida a outras avaliações e tratamentos, isto devido à interrelação que existe entre as disfunções vestibulares e dificuldades motoras, distúrbios de aprendizagem e alterações de comportamento.

Por outro lado, tem-se observado que a solicitação da avaliação vestibular em crianças tem se tornado mais frequente ultimamente, muito devido ao maior conhecimento científico sobre a íntima relação existente entre o equilíbrio corporal, postura, coordenação motora e o desenvolvimento motor, aquisição e desenvolvimento de fala e linguagem e processos de aprendizagem na criança (BOHLSSEN e MARTINS, 2015).

Arten et al. (2013) ressaltaram a necessidade de se ficar atento à vestibulopatia infantil, uma vez que outros sintomas, além da tontura e desequilíbrios, são

observados. Fala-se em isolamento social, alterações comportamentais, apatia, medo e distúrbios de aprendizagem. Alguns dos sintomas, inclusive, podem interferir nas relações espaciais, distorcendo o ambiente, comprometendo a aprendizagem da criança, sua habilidade em comunicar-se e causar retardo motor e atraso para se manter na posição ereta e andar (NOVALO et al., 2007).

No levantamento de estudos que propuseram investigar o EC, foram identificados estudos que avaliaram principalmente um ou dois dos sistemas que compõe o equilíbrio (somatossensorial, vestibular e visual). Nesta revisão teórica priorizou-se os estudos cujo público-alvo fosse o infantil, entretanto, em decorrência da escassez de pesquisas com este público, foram adicionados estudos com adolescentes, adultos e idosos.

As queixas otoneurológicas foram poucas vezes estudadas em crianças, destacando-se estudos nacionais (FRANCO e PANHOCA, 2007; MEDEIROS et al., 2003; PEREZ et al., 2014), que confirmaram a existência das queixas otoneurológicas dentre as crianças, apesar da subjetividade dessas queixas, e conseqüentemente a dificuldade na identificação dos sintomas (MEDEIROS et al., 2003).

Além disso, outros estudos indicaram que eventualmente ocorreram alterações no exame do equilíbrio corporal na ausência de queixas otoneurológicas, assim como exames normais na presença de queixa (BITTAR et al., 2002; ZHOU et al., 2014), reforçando ainda mais a necessidade de educadores, pais e equipe de saúde voltarem a atenção para os aspectos otoneurológicos no público infantil.

Os estudos dedicados à investigação da oculomotricidade nas crianças foram, em sua maioria, relacionados à leitura, e por isso serão abordados em tópico específico nesta tese. Entretanto, alguns pesquisadores apresentaram resultados relativos especificamente ao desempenho oculomotor em crianças (FRANCO e PANHOCA, 2007, 2008; MEZZALIRA et al., 2005; ROMERO et al., 2018). Verificaram que, de forma geral, o desempenho infantil mostrou-se próximo da normalidade, apesar dos autores contraindicarem que parâmetros de adultos sejam utilizados para crianças, pois estas ainda estariam com a maturação do sistema do equilíbrio corporal em curso (RINE, 2002).

Com relação ao VEMP, um estudo nacional (PEREIRA et al., 2015) e estudos internacionais (EL-DANASOURY et al., 2015; KUNH et al., 2018) objetivaram propor valores de referência para latências e amplitudes para população infantil. Entretanto,

todos apresentavam amostras pequenas, não tendo sido encontrados estudos com amostras mais significativas.

Outro aspecto amplamente estudado foi a relação dos valores entre as orelhas esquerda e direita, e de forma unânime, não tendo sido encontradas diferenças estatísticas entre as orelhas, tanto no cVEMP como no oVEMP (EL-DANASOURY et al., 2015; KUHN et al., 2018; LOFTI et al., 2017; PEREIRA et al., 2015; SILVA et al., 2016). Esta simetria entre as orelhas favoreceria o equilíbrio corporal (SAUVAGE e GRENIER, 2017).

Os estudos envolvendo VEMP em populações infantis buscaram principalmente caracterizar amostras (EL-DANASOURY et al., 2015; KUNH et al., 2018; PEREIRA et al., 2015), comparar grupos por idade, gênero e orelhas (SILVA et al., 2017), comparar crianças e adultos (CHOU et al., 2012), avaliar crianças com Déficit de Atenção e Hiperatividade (ISAAC et al., 2017; LOFTI et al., 2017), com perda auditiva (ZHOU et al., 2009) e investigar as principais indicações médicas para a realização do VEMP em crianças (ZHOU et al., 2014). Não foram encontrados estudos propondo a correlação entre oculomotricidade e VEMP, atribuindo-se a esta correlação um caráter inédito.

2.3 RELAÇÃO ENTRE LEITURA E EQUILÍBRIO CORPORAL

Aprender normalmente requer que as relações entre corpo, cérebro (aqui entendido como rede nervosa periférica e central distribuída ao longo do corpo) e comportamento estejam adequadas (FONSECA, 2008). Nesse sentido, a Integração Sensorial, conceito defendido por Ayres (1968), deve operar adequadamente para dar origem a comportamentos adaptativos, ou seja, as respostas motoras ajustadas às condições ambientais.

Entende-se Integração Sensorial (IS) como um processo neurobiológico inato, que se refere à integração e interpretação da estimulação sensorial, vinda do corpo e do ambiente (FONSECA, 2008). Este autor observou que para nos adaptarmos, os *inputs* sensoriais devem ser integrados e organizados apropriadamente no cérebro. Somente dessa forma esse órgão pode produzir comportamentos adaptados, entendidos como competências de aprendizagem.

Na concepção de Ayres (1982), a IS centra-se essencialmente em três sentidos básicos: tátil, vestibular e proprioceptivo (considerado pela autora como o sentido de

posição, velocidade e força do movimento). As suas interconexões formam-se antes do nascimento e continuam a desenvolver-se até que a pessoa atinja a maturidade. Nesse processo permanente de desenvolvimento esses três sentidos associam-se a outros também importantes, como a audição e a visão.

Fonseca (2008) assegurou que a disfunção do sistema vestibular nas crianças pode gerar reações de insegurança, enjoo e pânico em atividades lúdicas simples que exijam deslocamento do corpo. Em alguns casos, as crianças com essa disfunção revelam descoordenação, entorpecimento, acanhamento, torpeza, que obviamente afetam ou repercutem em vários componentes do comportamento atencional da criança, com claras implicações na aprendizagem.

Entretanto, não basta que os estímulos estejam presentes, é preciso que eles sejam processados e integrados, a fim de que o indivíduo possa estabelecer relações adequadas e respostas adaptativas (FONSECA, 2008).

Para Ayres (1982) e Ferrè et al. (2012), é o sistema vestibular que promove a integração entre os estímulos e a percepção, o que confere ao sistema vestibular um paradigma psicomotor fundamental para a aprendizagem humana.

O sistema do equilíbrio é importante para o desenvolvimento de reações normais do movimento, controle postural, equilíbrio e visão. Quando há dano neste sistema em uma criança, há um grande impacto no desenvolvimento infantil, pois além das questões relacionadas ao equilíbrio, também poderão existir déficits cognitivos, como o déficit de atenção. Apesar de avanços nesta área, muitas crianças não recebem o tratamento que poderia melhorar significativamente essas funções, contribuindo para a redução dos atrasos de origem vestibular (LOFTI et al., 2016).

De forma geral, os autores têm atribuído ao equilíbrio corporal importância significativa em termos de aprendizagem geral, incluindo a leitura dentre os aspectos que sofrem influência deste sistema (BOHLSSEN e MARTINS, 2015).

Romero et al. (2018) relataram que muitas crianças com transtorno de aprendizagem apresentam condições reduzidas para praticar exercícios físicos, têm posições cefálicas anormais durante a escrita e distorcem o tamanho e peso do próprio corpo e objetos a sua volta.

Dessa forma, uma avaliação abrangente e profunda do sistema do equilíbrio postural e da função vestibular deve ser realizada nas crianças sempre que houver déficit no equilíbrio, queixas de tontura ou histórico de doenças ou lesão de orelha interna. Entretanto, deve-se levar em consideração que o mecanismo de

compensação ocorre mais precocemente nas crianças, além do fator maturação, ainda em curso nesta população (RINE, 2002).

Conforme exposto no tópico dedicado à leitura, as evidências apontaram que o desenvolvimento da oculomotricidade é decisivo para o aprendizado da leitura (FONSECA, 2009; FROSTIG, 1972; GETMAN, 1965; RAYNER et al., 2012, 2013, SEASSAU et al., 2014), reforçando a importância da avaliação oculomotora em escolares.

As pesquisas que estudaram as relações entre o equilíbrio corporal em escolares buscaram, na sua maioria, estabelecer relação entre este e a aprendizagem de maneira ampla (leitura, escrita e matemática) ou comparar o desempenho em leitura e equilíbrio em grupos específicos, como crianças com dislexia (BUCCI et al., 2012; BENFATTO et al., 2016; MOIROUD et al., 2018; RAZUK et al., 2018; ROMERO et al., 2018; SEASSAU et al., 2014), com transtornos de aprendizagem (METSING e FERREIRA, 2016), com atraso na leitura (VINUELA-NAVARRO et al., 2017), com ou sem queixas de aprendizagem (VENTURA et al., 2009).

Dois estudos realizados na década de 80, estudaram crianças com transtorno de aprendizagem a fim de verificar se existia diferença nos exames vestibulares quando comparados às crianças sem transtornos. Enquanto um dos estudos verificou diferença entre os grupos, com nistagmo pós-rotatório exacerbado e integração sensorial reduzida nas crianças com transtorno de aprendizagem (OTTENBACHER, 1989), o outro identificou que apenas três das dez correlações propostas foram significativas, levando os autores a concluir que a correlação entre o equilíbrio e a aprendizagem foi insignificante (BUNDY et al., 1987).

Alguns estudos estabeleceram a correlação entre o desempenho em testes do equilíbrio e leitura em populações infantis, os quais encontraram que a presença de nistagmo rebaixado ou exacerbado correlacionou-se a menores escores em leitura (CAPOVILLA et al., 2003) e que a maturação da oculomotricidade aparentemente favoreceu o uso da rota lexical em escolares, facilitando a leitura (HUESTEGGE et al., 2009).

Com o objetivo de comparar a oculomotricidade entre crianças com e sem dificuldades de aprendizagem os pesquisadores Ventura et al. (2009), Sales e Colafêmina (2014), Metsing e Ferreira (2016) e Romero et al. (2018) concluíram com seus estudos, que os resultados nos dois aspectos estiveram em alguma medida

correlacionados, havendo diferença estatística entre os grupos em algumas provas oculomotoras.

Vinuela-Navarro et al. (2017), por sua vez, que ao estudaram a oculomotricidade de crianças com atraso de leitura, concluíram que este atraso não decorreu de alterações oculomotoras, uma vez que não foram identificadas diferenças no movimento ocular quando comparadas às crianças sem atraso de leitura.

Outro estudo que avaliou o equilíbrio e correlacionou os resultados com o desempenho escolar foi o de Tomaz et al. (2014). Estes pesquisadores utilizaram para avaliar o equilíbrio, além de provas oculomotoras, a posturografia estática integrada à realidade virtual. Os autores verificaram que esta avaliação possibilitou a identificação da inabilidade nos escolares com mau rendimento escolar para manter o controle postural, com e sem privação da visão, sob conflito visual, somatossensorial e de interação vestibulo-visual.

Foram estudadas crianças de risco para dislexia, as quais puderam ser identificadas por meio de rastreamento dos movimentos oculares durante a leitura, indicando que, apesar do movimento ocular não ser o causador da dislexia, pode ser um fator associado (BENFATTO et al., 2016).

2.4 REABILITAÇÃO DA FUNÇÃO VESTIBULAR

Na busca por sanar ou amenizar os sintomas relativos às alterações do sistema vestibular, pesquisadores historicamente buscaram alternativas para o seu tratamento. Ganança e Ganança (2000) afirmaram que existem diversas formas de tratamento para as vestibulopatias, citando os medicamentos, cirurgias, orientação nutricional, correção de hábitos inadequados, psicoterapia e reabilitação da função vestibular (RFV). Ainda, os autores ressaltaram que a escolha da técnica terapêutica deve ser personalizada, variando de acordo com o quadro clínico e resultados durante o exame vestibular.

Segundo Rogatto et al. (2010), a RFV tem sido reconhecida como tratamento de escolha para pacientes com persistência da vertigem, por causa da disfunção vestibular periférica, proporcionando acentuada melhora na qualidade de vida.

Os objetivos principais da RFV são promover a estabilização visual e otimizar a interação vestibulo-visual na movimentação de cabeça, proporcionar uma melhor estabilidade estática e dinâmica nas situações de conflito sensorial e reduzir a

sensibilidade individual durante a movimentação cefálica (GANANÇA e GANANÇA, 2000).

Quando indicado pelo médico, a RFV pode ser utilizada como tratamento isolado, como coadjuvante de outras terapias ou ainda como esclarecimento diagnóstico (GONÇALVES et al., 2014). Ganança et al. (2005) frisaram que a utilização racional de todos os recursos clínicos aplicáveis constitui a terapia otoneurológica integrada.

Os exercícios da RFV estimulam o sistema vestibular e promovem a neuroplasticidade do Sistema Nervoso Central, propiciando a recuperação fisiológica do equilíbrio corporal, que é denominada compensação vestibular (GANANÇA et al., 2005).

A compensação vestibular na fase aguda das lesões vestibulares envolve alterações físicas e químicas no tecido cerebral, com o desenvolvimento de novas sinapses, e com distribuição de maior número de neurônios sob o controle do labirinto não lesionado. Já em situações crônicas, a compensação vestibular é fundamentada na priorização central da percepção sensorial relacionada ao equilíbrio corporal, incluindo os seguintes mecanismos: restauração celular, adaptação, substituição e habituação (GANANÇA e GANANÇA, 2000).

O primeiro desses mecanismos ainda não tem confirmado o grau de sua representatividade na recuperação fisiológica vestibular. Já a adaptação é a capacidade do SNC de fornecer, ao indivíduo com disfunção vestibular, a capacidade de recuperar a sua orientação espacial e o seu equilíbrio corporal quando parado ou em movimento, adequando-se à interpretação das informações sensoriais relacionadas ao equilíbrio sensorial (GANANÇA e GANANÇA, 2000).

Nos casos de perda completa das aferências vestibulares, ocorre a substituição, como um mecanismo de substituir essas funções (GONÇALVES et al. 2014). Esses autores afirmaram que a substituição ocorre por meio das estratégias de predição (pré programação central dos movimentos oculares), potenciação do reflexo cérvico-ocular, substituição de pistas e aferências visuais e somatossensoriais, substituição e modificação das sacadas e potencialização da perseguição ocular.

Finalmente, a habituação vestibular é o processo de recuperação da função vestibular em que há a redução das respostas vestibulares alteradas, sendo baseada na estimulação vestibular repetitiva, realizada em intervalos regulares (GANANÇA e GANAÇA, 2000). Os mesmos autores complementaram que os quatro mecanismos

supracitados que promovem a compensação vestibular devem ser a base dos exercícios utilizados na RFV.

Nesse sentido, os exercícios vestibulares, como os propostos no protocolo *Cawthorne e Cooksey*, podem servir como suporte para novos arranjos de informação sensorial periférica, permitindo novos padrões de estimulação vestibular, necessários para novas experiências tornarem-se automáticas (RIBEIRO e PEREIRA, 2005).

Em se tratando de crianças, há uma escassez de estudos direcionados ao treinamento da função vestibular. Bittar et al. (2002) estudaram crianças com afecção vestibular periférica e propuseram a RFV para esse público. Tanto Bittar et al. (2002) como Medeiros et al. (2003), que também investigaram o efeito da reabilitação da função vestibular em crianças com vestibulopatia periférica, verificaram que os resultados da RFV foram promissores para ambas as amostras, e consideraram esse tratamento eficaz e seguro para o público infantil.

Entretanto, os pesquisadores que intervêm na população infantil hão de atentar para as questões desenvolvimentais e maturacionais implicados nesse contexto. Rine (2002) salienta que o sistema somatossensorial aparentemente desenvolve-se mais cedo, aproximadamente entre três e quatro anos, enquanto a maturação dos sistemas visual e vestibular se estende até os 15 anos, ocorrendo mais especificamente entre sete e 15 anos, havendo predomínio do visual sobre o vestibular nesta fase.

Outros autores também registraram que há predomínio do sistema visual nas idades mais precoces (HSU et al., 2009; KAGA, 2014), o que deve ser levado em consideração no momento da análise dos resultados apresentados por crianças (KAGA, 2014).

Finalizando esse tópico, destaca-se o registro de Rine (2002), de que existe evidências que apoiam a eficácia da RFV em adultos, o que não acontece com as crianças. A autora salientou que, quando proposta para o público infantil, a RFV deve maximizar a participação e cooperação da criança, a partir do uso de brinquedos, jogos e outros itens que facilitem o rastreamento visual, assim como balanços que produzam o movimento durante as atividades de estabilidade visual.

Foram encontrados poucos estudos propondo reabilitar a função vestibular no público infantil, possivelmente em razão das dificuldades do reconhecimento das queixas e sintomas otoneurológicos em crianças, e por conseguinte, o raro encaminhamento deste público para avaliação e reabilitação.

Bittar et al. (2002) aplicaram o protocolo *Cawtorne e Cooksey* para reabilitar crianças com diagnóstico de vestibulopatia periférica. Os autores concluíram que esta reabilitação foi válida para as crianças, que passaram a relatar menos queixas otoneurológicas, assim como as crianças do estudo de Medeiros et al. (2003), que após RFV, relataram menos queixas e apresentaram melhores resultados à posturografia dinâmica computadorizada.

Leong et al. (2014) propuseram estimular a oculomotricidade de crianças em fases iniciais de escolarização por meio do *software King-Devick*. Os autores verificaram que os escolares treinados tiveram impacto na fluência em leitura, o que foi considerado como favorável para o desempenho geral da leitura.

Além dos protocolos *Cawtorne e Cooksey* e do *software King-Devick*, outras estratégias foram propostas para o público infantil, como plataforma de equilíbrio (GOULÈME et al., 2015), estratégia sensoriomotora associada à realidade virtual (McCOY et al., 2015) e protocolos próprios (EBRHAIMI et al., 2017; JAFARLOU et al., 2017).

A RFV tem sido indicada como uma modalidade eficaz para a maioria dos indivíduos com distúrbios do sistema do equilíbrio corporal. Indicado como base para o sucesso nesta reabilitação, está conhecer os mecanismos neurais existentes no cérebro humano para a adaptação, plasticidade e compensação vestibular. O sistema do equilíbrio não pode ser considerado como composto por entidades separadas, sendo necessário abordar o sistema somatossensorial, vestibular e visual de forma unificada, sem priorizar um em detrimento dos outros (LOFTI et al., 2016).

Os estudos apresentados nesta revisão priorizaram um ou outro dos sistemas que compõe o equilíbrio corporal, atribuindo caráter inédito ao programa que aborda os três sistemas no treinamento do EC.

3 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de caráter experimental, descritivo, longitudinal, prospectivo e que utilizou método de análise quantitativo. Este trabalho está vinculado ao projeto de pesquisa intitulado “Efeito do treinamento vestibular sobre as habilidades de leitura em escolares com dificuldades de leitura”, que foi apreciado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) desta instituição de ensino, seguindo a regulamentação da resolução 466/2012, sob o número de aprovação 87637718.3.0000.5346 (Anexo 1).

Foi realizado, junto à Secretaria Municipal de Educação do Município de Santa Maria, um levantamento das escolas municipais dispostas a participarem de pesquisas, e por conveniência foi selecionada a Escola Municipal Duque de Caxias, por ser uma escola de fácil acesso, com número considerável de alunos estudantes do terceiro ano do Ensino Fundamental (EF), e por ficar na proximidade do local onde seriam realizados alguns dos procedimentos de pesquisa (favorecendo a adesão dos escolares).

O projeto de pesquisa foi apresentado à direção da referida escola, que autorizou o estudo por meio da autorização institucional (Apêndice 1). A partir da autorização da direção, o projeto foi apresentado às professoras dos terceiros anos do EF.

Marcou-se uma reunião com os pais/responsáveis dos alunos dos terceiros anos do EF, a fim de apresentar o projeto e convidar os respectivos filhos para participarem da pesquisa. Nessa ocasião foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice 2), oportunizando aos pais/responsáveis o esclarecimento das dúvidas. Foi dada a oportunidade para que o TCLE fosse levado para casa, e em caso do escolar ser autorizado a aderir a pesquisa, o TCLE deveria retornar assinado. Dessa forma, todos os 56 escolares dos terceiros anos do EF (duas turmas) da Escola Municipal Duque de Caxias foram convidados para participarem deste estudo, sem restrições.

Cabe salientar que foram escolhidos alunos do terceiro ano do EF para atender ao Plano de Metas Compromissos todos pela Educação (Decreto 6094/2007/MEC), que prevê que todas as crianças sejam alfabetizadas até oito anos, implicando que crianças com idades inferiores a estas sejam consideradas ainda em fase de alfabetização. Como as crianças regularmente matriculadas no terceiro ano do EF devem completar oito anos até a data limite de 31 março do ano vigente (Portaria Nº

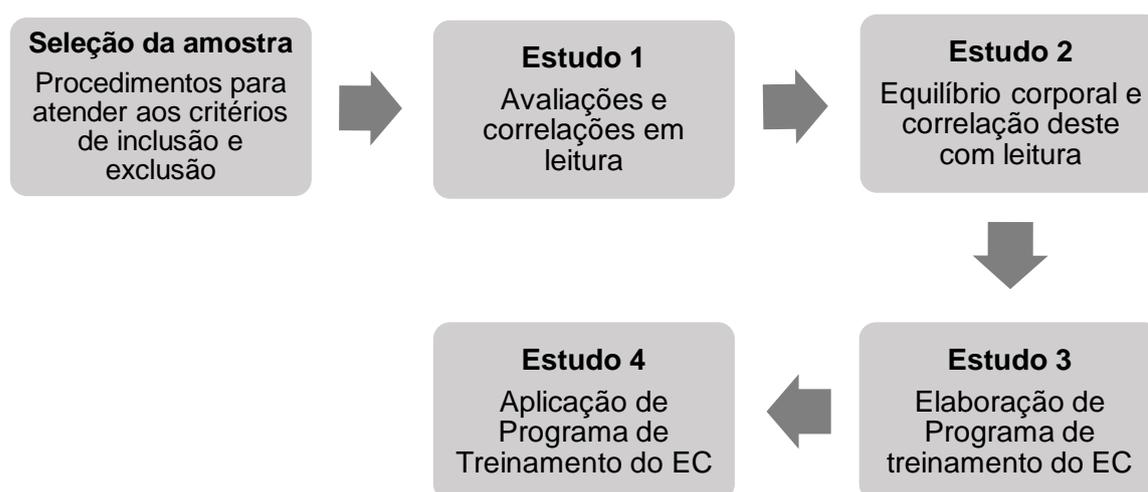
1035/2018/MEC), compreendeu-se que essa idade e esse nível escolar seriam apropriados para a pesquisa proposta, pois esperou-se, dentre outras questões, identificar as diferenças de leitura no grupo de escolares estudados.

Foram recebidos todos os TCLE assinados independentemente do tempo levado para retornarem, totalizando 47 TCLE que autorizaram a participação do escolar na pesquisa. Além da autorização dos pais/responsáveis, o escolar foi questionado quanto ao assentimento de sua participação na pesquisa, e quando assentido, foi assinado pelo escolar o Termo de Assentimento (Apêndice 3).

3.1 CONTEXTO DA PESQUISA

Finalizados as etapas iniciais, estruturaram-se as outras etapas, conforme segue o contexto da pesquisa (Figura 2)

Figura 2: Contexto da pesquisa



Fonte: própria

No tópico seguinte serão descritos os procedimentos adotados para a seleção inicial da amostra, indicando os critérios de inclusão e exclusão adotados por ocasião do início da pesquisa, especificando o número de alunos que foram incluídos e excluídos nesta etapa inicial. Posteriormente, em cada estudo, serão descritos os procedimentos realizados especificamente para atender aqueles objetivos.

3.2 SELEÇÃO DA AMOSTRA

Para seleção inicial da amostra foram adotados os seguintes critérios de inclusão e exclusão:

Critérios de Inclusão:

a) ter aspecto visual de orelha externa, meato acústico externo e membrana timpânica normal em ambas as orelhas;

b) ter limiares auditivos nas frequências 500Hz, 1000Hz, 2000Hz, 3000Hz e 4000Hz \leq 25 dBNA (critério adotado pela Organização Mundial da Saúde e indicado como referência no Guia de Orientações na avaliação audiológica básica elaborado pelo Sistema de Conselhos de Fonoaudiologia, 2017) em ambas as orelhas;

c) ter curva tipo A (JERGER, 1970) em ambas as orelhas no dia da realização dos exames vestibulares;

d) ter acuidade visual igual ou superior a 1,0 (dada pela Escala de *Snellen*) em ambos os olhos; e

e) ser considerado APTO no teste que avalia a Inteligência não Verbal.

Critérios de Exclusão:

a) ter idade inferior a oito anos e superior a 10 anos;

b) estar sendo submetido à intervenção fonoaudiológica ou psicopedagógica para questões de aprendizagem, ou reforço na escola;

c) apresentar alterações neurológicas e/ou cognitivas com diagnóstico médico e/ou equipe multidisciplinar, citando-se como exemplos: paralisia cerebral, transtorno de espectro autista, síndromes ou outras condições que tenham implicações sobre o EC e aprendizagem escolar, incluindo a dislexia;

d) apresentar alteração de linguagem e/ou fala.

3.2.1 Procedimentos para atender critérios de inclusão/exclusão

Todas as triagens realizadas para atender aos critérios de inclusão e exclusão foram realizadas pela pesquisadora, na escola e turno de estudo do escolar,

individualmente e em sala silenciosa. Entretanto, exceção foi feita ao rastreio da inteligência não verbal, realizada por psicóloga, igualmente na escola e turno de estudo do escolar. Esta etapa contou com a participação de 47 escolares, todos os que foram autorizados pelos pais e que aceitaram participar da pesquisa.

3.2.1.1 *Triagem auditiva*

- Inspeção do Meato Acústico Externo: com o equipamento Otoscópio da marca *Welch Allyn*. Buscou-se identificar alterações no conduto auditivo externo e/ou membrana timpânica e presença de corpos estranhos que pudessem comprometer a audição ou triagem dos limiares auditivos.
- Triagem dos limiares auditivos: utilizou-se o audiômetro portátil da marca *Interacoustics* e modelo AS 208 para pesquisar os limiares auditivos pela via aérea nas frequências de 500Hz, 1000Hz, 2000Hz, 3000Hz e 4000Hz, iniciando pela orelha direita (OD) e posteriormente avaliando-se a orelha esquerda (OE). Não havendo resposta em 25dBNA em qualquer uma das frequências avaliadas, a criança seria excluída do estudo e encaminhada para avaliação auditiva completa no Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM) ou no Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF). A triagem auditiva foi realizada em sala silenciosa.
- No dia da realização dos exames vestibulares, foi realizado o exame timpanometria, para afastar a possibilidade de alteração de orelha média, pois essa alteração comprometeria a avaliação do sistema vestibular, especialmente o Potencial Evocado Miogênicos Vestibular (VEMP). Para isso utilizou-se o equipamento da marca *Interacoustics*, modelo AT 235. As crianças que apresentassem as curvas timpanométricas do tipo B, C, Ad e Ar (JERGER, 1970) seriam encaminhadas para avaliação médica via Secretaria Municipal de Saúde (SMS). Após tratamento médico, a avaliação do sistema vestibular poderia ser remarcada.
- A timpanometria foi realizada apenas para descartar alterações de orelha média e não foi utilizada na análise dos resultados. Essa avaliação foi realizada no SAF, no contraturno da escola.

3.2.1.2 *Triagem da acuidade visual*

Realizada pela pesquisadora através da Escala de Sinais de *Snellen*, proposta pela Ministério da Saúde em conjunto com o Ministério da Educação (2008). Essa escala utiliza sinais em forma de letra E, organizados de maneira padronizada, de tamanhos progressivamente menores, chamados optotipos. Em cada linha, na lateral esquerda da tabela, existe um número decimal, que corresponde à medida da acuidade visual. Foram necessários os materiais:

- a) escala de Sinais de *Snellen*, confeccionada exclusivamente para esse estudo, em gráfica especializada em lona plástica, fundo fosco e branco com optotipos na cor preta, nas medidas recomendadas pelos Ministério da Saúde e da Educação (30 cm x 60 cm);
- b) objeto para apontar os optotipos (lápiz preto);
- c) giz;
- d) cartão oclutor (confeccionado em papel rígido);
- e) cadeira;
- f) fita métrica;
- g) fita adesiva;

3.2.1.2.1 Procedimentos para Triagem Visual

- Preparo do local: a triagem visual foi realizada em sala iluminada e silenciosa;
- A Escala de Sinais de *Snellen* foi colocada numa parede a uma distância de 5 metros do escolar;
- Foi colocada a cadeira para o examinando atrás da marca de giz realizada no chão para demarcar essa posição;
- As linhas de optotipos correspondentes ao 0,8 e ao 1,0 foram situadas no nível dos olhos do examinado;
- Iniciou-se a triagem visual pelo olho direito pelos optotipos maiores, com o olho esquerdo devidamente coberto com o oclutor. Continuou-se a sequência da leitura até onde o escolar reconheceu os optotipos sem dificuldades. Utilizou-se a mesma conduta para triar olho esquerdo.
- Ordem apresentada ao examinando: *“aqui temos este símbolo (mostrar na escala), que pode estar apontando para cima, para baixo ou para os lados.*

Você vai me dizer ou me mostrar (com a mão, mostrar como deve ser feito), para onde o símbolo está apontando. O símbolo vai ficar cada vez menor. Iremos olhar com o olho direito, escondendo o esquerdo. E depois faremos o contrário, olharemos com esquerdo e esconderemos o direito.

- Mostrou-se pelo menos dois optotipos de cada linha para passar para a linha seguinte.

3.2.1.2.2 Pontuação

- A acuidade visual registrada foi o número decimal ao lado esquerdo da última linha em que o escolar conseguiu enxergar mais da metade dos optotipos. Exemplo: numa linha com 6 optotipos, o examinado deveria enxergar no mínimo 4.
- Os escolares que faziam uso de lentes corretivas foram triados fazendo uso das lentes (e assim permaneceram em todas as outras etapas da pesquisa).

Os escolares que apresentaram o resultado considerado alterado pela Escala de Sinais de *Snellen* foram excluídas do estudo e encaminhadas para avaliação oftalmológica (via SMS), totalizando dois escolares excluídos e encaminhados a partir desta triagem.

3.2.1.3 *Rastreio de Inteligência não verbal*

Realizado por psicóloga contratada (por meio de recursos próprios) para realizar esta triagem. Utilizou-se o Teste Não verbal de Inteligência para crianças R-2, proposto e normatizado por Rosa e Alves (2012) e Rosa e Pires (2013), todo baseado no Teste de Matrizes Coloridas de *Raven*, mas totalmente adaptado para realidade brasileira. Foram utilizados os seguintes materiais:

- a) Conjunto de 30 pranchas
- b) Folha de resposta
- c) Livro de instrução
- d) Crivo de correção
- e) Lápis ou caneta para anotação das respostas pelo aplicador

A aplicação foi realizada por psicóloga individualmente em sala silenciosa da escola no turno do escolar. Não foi determinado tempo para as repostas do examinando. O comando dado ao escolar foi o mesmo para todos os escolares.

A pontuação das repostas foi realizada igualmente pela psicóloga por meio do crivo de correção, sendo anotados os acertos, com atribuição de um ponto para cada resposta correta. Após a correção, obteve-se o percentil correspondente em tabela específica, onde se considerou a idade da criança. Salienta-se que a padronização deste teste trás as tabelas com os escores relativos à população infantil geral, assim como para escolas particulares e públicas. Por esse estudo ser em escola pública, a tabela correspondente a esse tipo de escola foi utilizada.

Após a obtenção do percentil, fez-se a interpretação do escore de inteligência de cada escolar na tabela para esse fim. Nesse estudo foram excluídos os escolares com percentil abaixo de 25, totalizando cinco escolares, classificados como Média Inferior, os quais foram encaminhados para avaliação completa em serviços de Psicologia das Universidades e Faculdades de Santa Maria (RS).

3.2.1.4 Triagem de linguagem e fala

A triagem de linguagem foi realizada a partir de conversa espontânea e resposta a perguntas do dia-a-dia (Apêndice 4), sendo analisados os aspectos pragmáticos, semânticos e morfossintáticos. Os aspectos fonológicos e fonéticos foram avaliados instrumentalmente, por meio da nomeação da figura “O Circo” de Hernandorena e Lamprecht (1997) (Anexo 2), fala dirigida (perguntas) (Apêndice 4) e não instrumental (observação da fala espontânea). As crianças que apresentaram a linguagem e fala típicas (a fala sem alterações fonológicas e/ou disfluência) foram incluídas no estudo. Não houve casos de exclusão em razão de alterações de linguagem e/ou fala.

3.2.2 Descrição da amostra

Foi formada a amostra inicial desta pesquisa com 40 escolares de ambos os gêneros, com idades variando entre oito e nove anos, com a distribuição apresentada na tabela 01.

Tabela 1 – Distribuição dos escolares por número, percentagem, média e desvio padrão da idade por gênero e total (n=40).

	N	%	M
Feminino	23	57,5	8,31
Masculino	17	42,5	8,09
Total	40	100	8,16
Desvio Padrão	-	-	0,50

N=número, %=percentagem por gênero, M=média de idade em anos. Fonte: própria

Terminadas as fases iniciais de contato com a SME, escola e pais e concluídas as triagens para atender aos critérios de seleção da amostra, procedeu-se aos procedimentos específicos de cada estudo.

Dessa forma, serão apresentados os Estudos 1, 2, 3 e 4, cada qual com a sua metodologia específica, seguida por seus resultados, breve discussão e conclusão, todos específicos de cada estudo.

A tese será encerrada com a discussão e conclusão geral.

4 ESTUDO 1 – AVALIAÇÕES E CORRELAÇÕES EM LEITURA

4.1 OBJETIVO

O Estudo 1 foi realizado com o objetivo de caracterizar a amostra a partir dos escores obtidos nas avaliações de leitura. Como objetivos específicos foram estabelecidos:

- a) Identificar queixas relacionadas à leitura.
- b) Classificar os desempenhos em leitura de palavras isoladas e compreensão textual conforme escores adotados.
- c) Quantificar a fluência de leitura.
- d) Estabelecer correlações entre leitura de palavras, compreensão textual e fluência.
- e) Correlacionar queixas relativas à leitura com o desempenho nas avaliações de leitura.

A fim de alcançar estes objetivos, foi adotada a metodologia que segue.

4.2 METODOLOGIA DO ESTUDO 1

Participaram do Estudo 1 todos os escolares autorizados pelos pais/responsáveis a partir da assinatura do TCLE, que tenham assinado o termo de assentimento (ambos constando na metodologia geral) e que tenham sido incluídos conforme os critérios adotados, totalizando 40 escolares.

4.2.1 Anamnese

Foi encaminhada anamnese (Apêndice 5) aos pais/responsáveis com questões relacionadas à leitura, e aos aspectos do EC. Foi dada aos pais/responsáveis a oportunidade de entregarem pessoalmente a anamnese à pesquisadora, e na impossibilidade de isto ocorrer, a anamnese foi devolvida respondida à professora do escolar.

Salienta-se que a anamnese foi elaborada para este estudo de forma simples e clara a fim de facilitar a compreensão por parte do questionado. Foram apresentadas questões cujas repostas eram fechadas, e exigiam a marcação das opções “sim” e “não” (e em alguns casos especificar no caso de presença de queixa), com espaço

para observações dos pais/responsáveis se assim o desejassem.

Foram apresentadas as possibilidades “não consegue ler”, representando a dificuldade na leitura de palavras, “lê, mas não compreende”, que foi associada com a dificuldade de compreensão textual, “demora para ler”, que foi atribuída à pouca fluência de leitura. Acrescentou-se o gosto (ou não) pela leitura dentre as queixas por se considerar que isso interfere no desempenho de leitura.

4.2.2 Avaliação da leitura

4.2.2.1 Leitura de palavras isoladas (LPI)

Foi utilizada a Avaliação de Leitura de Palavras e Pseudopalavras - LPI (para crianças do 1º ao 7º ano do EF) (SALLES et al., 2017).

Esse instrumento é composto por 59 estímulos (19 palavras regulares, 20 palavras irregulares e 20 pseudopalavras). Além desses estímulos, são apresentados oito estímulos de treino (seis palavras reais e duas pseudopalavras).

O teste conta com dois livros de apresentação: o Volume I (para crianças do 1º ano) e o Volume II (para crianças/adolescentes dos demais anos escolares). Para essa amostra foi utilizado o livro Volume II, seguindo a sequência de apresentação proposta no livro. Os estímulos estão em fonte Arial e tamanho 24.

A avaliação foi realizada individualmente, em sala silenciosa, pela pesquisadora, no turno de aula do escolar. Os estímulos foram apresentados um a um (individualmente), sem tempo determinado para cada estímulo, sendo orientado ao escolar que lesse o mais rápido possível.

O escolar foi orientado a ler em voz alta todos os estímulos apresentados, imediatamente após sua apresentação. As palavras foram mostradas, uma por vez, e foi realizada a gravação da leitura (utilizado o aplicativo da *Splend Apps*).

Para a leitura das pseudopalavras, orientou-se o escolar a ler as palavras diferentes, que não tinham significado.

Transcreveu-se a gravação da leitura em protocolo próprio proposto para esse fim.

Para a pontuação utilizou-se o número de respostas corretas (aceitando-se as autocorrekções) conforme segue:

- a) escore total do teste=máximo 60

- b) escore palavras regulares=máximo 20¹
- c) escore palavras irregulares=máximo 20
- d) escore pseudopalavras=máximo 20

Atribuiu-se um ponto para cada estímulo lido corretamente, resultando no valor total da LPI e em cada tipo de estímulo (regulares, irregulares e pseudopalavras), conforme critério de Salles et al. (2013). Foram pontuadas as autocorreções, quando corretas, com um ponto.

A partir dessa pontuação, classificou-se o escore no total da LPI em normal (escore acima de 16), alerta para défice (escore 10 a 16), sugestivo de défice (escore 7) e défice moderado a severo (escore 2,5 ou menor). Foi utilizado o critério “anos completos de escolarização para escola pública” (SALLES et al., 2017).

4.2.2.2 *Avaliação da Compreensão da Leitura Textual (CL)*

Foi utilizada a avaliação proposta por Salles e Parente (2002), específica para avaliar crianças de 2º e 3º anos do EF.

A avaliação é realizada a partir da leitura texto intitulado “A coisa” (Anexo 3), seguida pela aplicação do questionário composto por 10 questões de múltipla escolha (Anexo 4).

O escolar foi previamente orientado sobre as questões a serem respondidas após a leitura, e logo foi instruído a ler silenciosamente a história, com aproximadamente 200 palavras de extensão e níveis apropriados para o nível de escolaridade da amostra.

O questionário é composto por 10 perguntas sobre a história, cada uma acompanhada de quatro possíveis respostas para múltipla escolha. Metade das questões são relacionadas com memória para eventos e fatos descritos na própria história (questões literais) e a outra metade avalia a compreensão inferencial (questões inferenciais). As questões e opções de resposta foram lidas oralmente pela pesquisadora, enquanto a criança pôde acompanhar a leitura visualmente.

Como critério de classificação foi utilizada a tabela geral de normatização de Corso et al. (2015). Foi atribuído um ponto para cada questão respondida

¹ Originalmente a lista de palavras regulares contava com a palavra *Joia*, antigamente acentuada no ditongo aberto OI. Entretanto, com o novo Acordo ortográfico da Língua Portuguesa houve alteração nessa palavra. Por esse motivo, 1 (um) ponto deve ser acrescentado automaticamente nesses itens.

corretamente, contabilizando o valor total na CL e em cada tipo de questão (literal e inferencial).

Classificou-se o escore no total da CL em normal (escore acima de 20), alerta para déficit (escore 15 a 16), déficit moderado a severo (escore 7) e déficit de gravidade importante (escore 2,5 ou inferior) (CORSO et al., 2015). Utilizou-se o critério “anos completos de escolarização de escola pública”.

4.2.2.3 *Teste de Fluência de Leitura*

Aplicou-se o Teste de Fluência de Leitura (TFL) proposto por Justi e Roazzi (2012), que foi utilizado no presente estudo para avaliar a fluência de leitura e correlacionar os resultados de fluência com a leitura de palavra e compreensão textual. O teste é composto por 60 palavras, todas regulares do ponto de vista grafema-fonema, e de média ocorrência, de acordo com Pinheiro (1996).

Os escolares foram instruídos a ler as palavras presentes em cartão (Anexo 5), da esquerda para direita, em voz alta e o mais rapidamente possível até ouvirem o sinal. Esse sinal indicava o término do tempo de 30 segundos (regulado por cronômetro) que foi marcado por contador regressivo (acionado pelo examinador imediatamente após esta falar a frase “pode começar”). A avaliação contou com uma sessão de treinamento (lista de palavras proposta pelo teste) antes do teste.

O teste foi gravado (gravação de áudio com o aplicativo da *Splend Apps*) para posterior transcrição e análise. Atribui-se um ponto para cada palavra lida corretamente. Ao final o escore consistiu no número de palavras lidas corretamente no intervalo estabelecido. Este escore foi utilizado apenas para quantificar a fluência de leitura dessa amostra, e correlacionar a fluência com a leitura de palavras e a compreensão textual.

4.2.3 **Estudo estatístico**

Os dados foram tabulados em planilhas do *Excel*. Utilizou-se o programa computacional *Statistica* 9.1 para efetuar a análise descritiva e inferencial. Calculou-se as médias e desvios padrão dos resultados relativos aos números de acertos na LPI, CL e TFL. A normalidade dos dados foi avaliada por meio do teste *Shapiro-Wilk*, acusando que os dados não seguiram uma distribuição normal. Desta forma, utilizou-

se os testes não-paramétricos *Mann-Whitney* (comparação estatística entre as questões literais e inferenciais da CL) e *Kruskal-Wallis* (comparação estatística entre os estímulos regulares, irregulares e pseudopalavras).

Para as correlações, utilizou-se Correlação de *Pearson* (dados nominais) e de *Spearman* (dados ordinais). Foi considerado o nível de significância de 5% para todos os testes.

Para a análise e classificação das correlações utilizou-se o critério de Hinkle et al. (2003), conforme o Anexo 6.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados nesta seção referem-se à caracterização da amostra quanto ao desempenho em leitura, incluindo queixas, resultados das avaliações e correlações. Os resultados serão discutidos na medida em que forem apresentados.

4.3.1 Queixas relativas à leitura

No gráfico 1 estão apresentadas as queixas relatadas pelos pais e/ou responsáveis relativas à leitura de seus filhos.

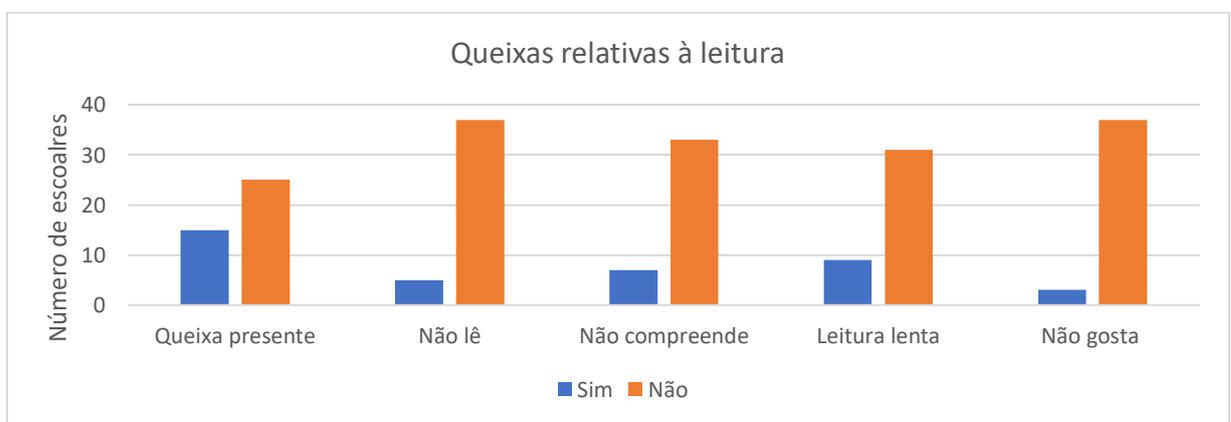


Gráfico 1 – Número de escolares com e sem queixa relacionadas à leitura (N=40). Fonte: própria

Verificou-se que houve, eventualmente, o relato de mais de uma queixa de leitura atribuída ao mesmo escolar. Constatou-se que 15 (37,5%) escolares foram identificados pelos pais/responsáveis como tendo pelo menos uma queixa relacionada

à leitura, percentagem maior que o encontrado no estudo de Venezian e Freire (2016). Esta diferença possivelmente tenha sido encontrada porque estes autores estudaram escolares de primeiro ao quinto ano, enquanto no presente estudo foi junto aos pais de terceiro ano. Nos níveis iniciais, considera-se que a criança ainda esteja em alfabetização, e mesmo que as dificuldades de leitura já existam, provavelmente não sejam apresentadas como queixas pelos pais, pois ainda se aguarda o final do período de alfabetização para concretizá-las.

No estudo de Lima et al. (2006), as queixas de aprendizagem relatadas por pais e responsáveis de alunos da segunda série (atualmente primeiro ano) teve a prevalência de 46% de ocorrência. Entretanto, essas queixas diziam respeito à aprendizagem geral, incluindo dificuldades na escrita, leitura, cálculo, alfabetização e baixo rendimento escolar, assim como o estudo de Franco e Panhoca (2007), que identificou a presença de dificuldade escolar geral em 38% da sua amostra, com predomínio das queixas relacionadas à leitura.

Considerando que a leitura tem implicações nas demais habilidades acadêmicas (CUNHA e CAPELLINI, 2014; OLIVEIRA et al., 2008; SILVA e CAPELLINI, 2011,), o presente estudo apontou dados relevantes diante do contexto escolar, uma vez que estas queixas possivelmente tenham repercussão na vida acadêmica destes escolares. Provavelmente, isso se reflita nos baixos índices em matemática e português apresentados pelos brasileiros ao final do Ensino Médio, conforme levantamento realizado pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica em 2017 (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2017).

A queixa prevalente relacionada à leitura foi a leitura lenta (nove escolares, 22,5%), possivelmente atrelada ao uso ainda predominante da rota fonológica nesta amostra, esperado para a faixa etária e nível escolar estudado (SALLES e PARENTE, 2002; SANTOS e NAVAS, 2016). A queixa que prevaleceu depois da leitura lenta foi a da não compreensão da leitura (sete escolares, 17,5%) e por último, com a mesma prevalência, foram identificadas a queixa “não lê” e “não gosta” (ambas com três escolares, 7,5% cada).

Verificou-se, na literatura nacional e internacional, escassez de estudos investigando as queixas dos pais em relação à leitura de seus filhos. Todavia, julga-se importante essa investigação, uma vez que os pais devem ser implicados durante todo o processo de aprendizagem. A partir do empoderando dos familiares na compreensão de todos os aspectos que subjazem a linguagem escrita, tanto os

individuais como os psicossociais, estar-se-á mais próximo de condições mais favoráveis no contexto escolar (MAZZAROTTO et al., 2016).

4.3.2 Resultados obtidos nas avaliações de leitura

Na tabela 2 está apresentado o desempenho individual dos escolares nas avaliações de leitura: número de acertos na LPI, CL e TFL. Os escores individuais de classificação na LPI e CL estão apresentados no Apêndice 6.

Evidenciou-se diferença estatisticamente significativa ($p < 0,01$) entre número de acertos na lista de estímulos regulares e irregulares, assim como entre a lista de estímulos regulares e de pseudopalavras ($p < 0,01$). Entretanto, a diferença entre o número de acertos na lista de estímulos irregulares e de pseudopalavras não mostrou diferença estatística entre si ($p = 0,102$). Ainda, comparando o número de acertos nas questões literais e nas questões inferenciais por meio do teste *Mann-Whitney*, não foi verificada diferença estatística ($p = 0,451$).

Houve desempenho superior na leitura das palavras regulares, que possivelmente seja efeito do uso preferencial da rota fonológica. Isso corrobora o exposto amplamente pela literatura (CAPELLINI et al., 2015; CAPOVILLA e DIAS, 2007; CORSO e SALLES, 2009; CUNHA e CAPELLINI, 2010; SALLES e PARENTE, 2002), de que inicialmente a criança faz uso preferencialmente desta rota, e com o avanço escolar passa a fazer uso do reconhecimento direto, dado pelo uso da rota lexical (CUNHA e CAPELLINI, 2010, KAWANO et al., 2011).

Por outro lado, Corso et al. (2013) constataram diferença estatisticamente significativa no desempenho de reconhecimento de palavras entre quarto e sexto ano, mostrando que essa habilidade segue se desenvolvendo durante os primeiros anos escolares, e não apenas durante a alfabetização (CAPOVILLA e DIAS, 2007). Isso se confirmou neste estudo, quando os escolares, apesar dos dois anos de ensino formal, ainda apresentaram melhor desempenho na leitura de palavras regulares.

Tabela 2 – Distribuição do desempenho individual na Leitura de Palavras Isoladas, avaliação da Compreensão de leitura textual e Teste de Fluência em Leitura (n=40).

S	LEITURA							
	Leitura de Palavras Isoladas				Compreensão da Leitura Textual			TFL
	R	I	P	Total	L	In	Total	---
1	18	15	17	50	3	4	07	18
2	17	11	15	43	2	4	06	03
3	19	14	15	48	4	5	09	17
4	00	00	00	00	0	0	00	00
5	00	00	00	00	0	0	00	00
6	00	00	00	00	0	0	00	00
7	19	14	17	50	4	3	07	18
8	15	13	12	40	3	1	04	09
9	18	19	18	55	5	4	09	29
10	20	15	20	55	5	5	10	25
11	00	00	00	00	0	0	00	00
12	18	10	10	38	4	3	07	04
13	20	19	19	58	5	4	09	24
14	19	18	19	56	5	5	10	32
15	19	14	15	48	5	4	09	17
16	20	17	17	54	4	4	08	41
17	20	16	20	56	5	5	10	24
18	18	18	20	56	5	5	10	30
19	20	14	17	51	4	4	08	27
20	20	15	18	53	5	5	10	21
21	18	15	18	51	4	5	09	28
22	20	14	18	52	5	5	10	17
23	18	17	16	51	5	5	10	21
24	20	14	17	51	4	4	08	15
25	20	20	18	58	5	4	09	45
26	20	20	20	60	5	4	09	45
27	19	16	17	52	5	5	10	24
28	17	16	10	43	5	5	10	10
29	17	14	16	47	5	5	10	19
30	20	19	19	58	5	4	9	29
31	20	16	17	53	5	5	10	23
32	18	12	19	49	5	5	10	11
33	18	07	13	32	2	5	07	16
34	15	09	07	31	3	4	07	05
35	20	16	20	56	5	4	9	37
36	20	20	19	59	5	4	09	36
37	17	11	13	42	3	4	07	12
38	20	18	18	56	5	4	09	39
39	19	20	16	55	5	5	10	19
40	17	12	16	45	5	5	10	23
Média	16,82 ^a	13,70 ^b	14,90 ^b	40,45	4,10	4,02	7,87	20,35
DP	5,83	5,56	5,82	16,54	1,46	1,40	2,98	12,41

S=sujeito, R=estímulos regulares, I=estímulos irregulares, P=pseudopalavras, L=questões literais, In=questões inferenciais, TFL=total de acertos no Teste de Fluência em Leitura, DP=Desvio padrão, ^{a,b} números acompanhados por letras sobrescritas iguais não diferem estatisticamente entre si e acompanhados por letras sobrescritas diferentes diferem estatisticamente entre si (Teste *Kruskal-Wallis*). Fonte: própria

A manutenção do uso exclusivo ou mesmo preferencial da rota fonológica pode implicar em dificuldades na compreensão do que é lido (CUNHA et al., 2012; NAVAS

e SANTOS, 2016). Dessa forma, o fato de a amostra apresentar a leitura de palavras regulares significativamente melhor que a leitura dos demais estímulos, deve servir de alerta para acompanhar esses escolares, auxiliando-os a desenvolver também a leitura por meio da rota lexical. Usar estratégias no sentido de favorecer o acesso ao léxico podem otimizar o processamento semântico e conceitual, ampliando a compreensão textual, que é o objetivo da leitura (FRIEDMANN e COLTHEART, 2018; NAVAS e SANTOS, 2016; TOBIA e BONIFACCI, 2015).

Os estímulos regulares mostraram-se como o único estímulo cujos resultados acusaram diferença estatística quando comparado às pseudopalavras, apesar de tanto estímulos regulares como pseudopalavras serem lidos por meio da rota fonológica (SALLES e PARENTE, 2002, 2007). Possivelmente isso decorra do efeito da lexicalização, manifestada pelo contraste entre a leitura de palavras reais e pseudopalavras. Espera-se que palavras reais, por terem representações ortográficas, semânticas e fonológicas prévias no léxico, sejam lidas mais rápida e corretamente do que as pseudopalavras, cuja pronúncia é construída pela rota fonológica (PINHEIRO e ROTHE-NEVES, 2001). Verificou-se, no presente estudo, que os escolares liam a lista das pseudopalavras procurando um significado para elas, o que implicou em erros nesta lista.

Ainda, esse resultado vai ao encontro do estudo de Seabra et al. (2012), no qual os estímulos regulares (palavras reais) e pseudopalavras foram alocadas em fatores de estudo distintos, ou seja, ainda que usem a correspondência grafema-fonema como estratégia de leitura, outras estratégias podem estar implicadas neste processo.

Quando se comparou os resultados dos estímulos irregulares e pseudopalavras, não houve diferença estatística, apesar do estímulo irregular apresentar média inferior. Fazendo um paralelo como exposto por Pinheiro e Rothe-Neves (2001), de que a leitura de palavras reais é favorecida porque já existem representações prévias no léxico, era de se esperar que houvesse diferença estatística entre estas duas listas.

Entretanto, neste caso, acredita-se que o uso menos desenvolvido da rota lexical tenha interferido nos resultados, pois para ler os estímulos irregulares, faz-se uso dessa rota. Conforme citado amplamente na literatura (CAPELLINI et al., 2015; CAPOVILLA e DIAS, 2007; CORSO e SALLES, 2009; CUNHA e CAPELLINI, 2010;

SALLES e PARENTE, 2002), a rota lexical se desenvolve no decorrer dos anos iniciais, o que possivelmente ainda esteja acontecendo nesta amostra.

Conforme Salles e Parente (2007), as palavras irregulares tendem a ser ensinadas mais tarde para as crianças, e conseqüentemente levam mais tempo para serem incluídas no léxico, reduzindo o uso da rota lexical. Infere-se que isso se confirmou neste estudo, pois a lista de estímulos irregulares foi a que teve menor média em comparação às demais listas.

Com relação à compreensão da leitura textual, verificou-se que, de forma geral, o desempenho foi elevado no total da avaliação, com média percentual de 78,7% de acertos nas questões, corroborando os resultados obtidos por Salles e Parente (2004), que identificaram 81,71% de acertos nas questões de múltipla escolha na amostra de terceiro ano. Ainda, constatou-se que não houve diferença estatística quando comparados os acertos nas questões literais com as inferenciais, novamente corroborando estudos anteriores (CAPELLINI et al., 2015; CUNHA e CAPELLINI, 2016; SALLES e PARENTE, 2004).

Constatou-se que houve variabilidade, com alguns escolares acertando 50% ou mais de apenas um dos tipos de questão (sujeitos 2, 8 e 33), o que não implicou nos resultados da amostra (n=40). Apesar da inexistência de diferença estatística, houve mais acertos das questões literais, concordando com estudos que também verificaram questões inferenciais com desempenho inferior (CAPELLINI et al., 2015; CUNHA e CAPELLINI, 2016).

Os resultados sem diferença estatística entre os tipos de questões concordaram com pesquisas prévias (COLOMBO e CARNIO, 2018; CORSO e SALLES, 2009; CORSO et al., 2013; NASCIMENTO et al., 2011; SALLES e PARENTE, 2004), as quais concluíram que a associação entre avanço escolar e melhor desempenho no reconhecimento das palavras, favorece o acesso ao significado das palavras, contribuindo no sentido da compreensão das questões tanto literais como inferenciais. Haveria a liberação de atividade cognitiva (antes utilizada para o reconhecimento da palavra), favorecendo à criança buscar seus conhecimentos prévios, elaborando a sua compreensão do texto (MARTINS e CAPELLINI, 2019).

O desempenho no TFL variou de resultado nulo (0 acerto) até 45 acertos, com média de 20,35 acertos. Isso refletiu importante heterogeneidade entre os escolares, ainda que dentro do mesmo contexto escolar, o que não seria esperado (MARTINS e

CAPELLINI, 2014). Possivelmente, as diferenças encontradas decorreram das diferenças também identificadas no reconhecimento das palavras, pois os leitores menos proficientes demandam mais tempo no reconhecimento da palavra, implicando em menor fluência (NASCIMENTO et al., 2011).

Observou-se que alguns escolares, apesar de estarem no terceiro ano, não lograram êxito na leitura das palavras propostas pelo teste aplicado, obtendo resultado nulo. Além disto, verificou-se que não foi obtida a pontuação máxima do teste (60 acertos).

Esses resultados vão de encontro aos expostos por Justi e Roazzi (2012), cuja média no TFL foi de 37,64 acertos, com obtenção do valor máximo de acertos (60 acertos) e nenhum resultado nulo (zero acerto). Justifica-se tal diferença pelo fato do estudo de Justi e Roazzi (2012) avaliar escolares do quarto ano, e o presente estudo avaliar escolares de terceiro ano, reforçando o exposto por Martins e Capellini (2019), que os resultados em fluência de leitura tendem a melhorar com o avanço do acadêmico. Além disso, a amostra do estudo de Justi e Roazzi (2012) provinha de escola particular, enquanto a desta pesquisa de escola pública, o que possivelmente tenha contribuído para a diferença encontrada.

Na tabela 3 está apresentada a formação dos grupos conforme o escore na LPI pela classificação de Salles et al. (2013).

Constatou-se que houve formação dos quatro grupos possíveis conforme a normatização proposta nessa avaliação (SALLES et al., 2013). Portanto, ainda que a amostra seja o público de apenas uma escola do município, cuja proposta pedagógica é comum a todos os alunos, existiu disparidade nos desempenhos na leitura das palavras isoladas, assim como ocorreu no estudo de Salles e Parente (2002). As autoras verificaram, naquele estudo, a formação do grupo que lia por ambas as rotas, o grupo que lia predominantemente pela rota lexical, outro pela rota fonológica, e finalmente, o grupo que usava pobremente as duas rotas.

Diante do contexto educacional brasileiro, que prevê a reprovação a partir do terceiro ano (Decreto 6094/2007/MEC), o fato de escolares de terceiro ano apresentarem desempenho na leitura de palavras com escore fora da normalidade, deve servir de alerta para a comunidade escolar, pois poderá repercutir em reprovação escolar no final do ano letivo.

Tabela 3 – Classificação da amostra conforme escores na Leitura de Palavras Isoladas com o número de escolares por estímulo e total (com respectiva percentagem) (N=40).

Classificação	Leitura de Palavras Isoladas			Total (%)
	Regular	Irregular	Pseudopalavra	
Normal	27	17	29	22 (55)
Alerta para déficit	02	14	04	11 (27,5)
Sugestivo de déficit	03	02	01	01 (2,5)
Déficit moderado a severo	05	07	06	06 (15)

Fonte: própria

Além disso, sabendo que a leitura é um dos pilares para o avanço para outras disciplinas (SILVA e CAPELLINI, 2011), o desempenho aquém em leitura pode implicar em dificuldades no aprendizado escolar de forma geral, conforme comprovado pelo estudo de Oliveira et al. (2008), cujos alunos com melhor compreensão textual também apresentaram melhor desempenho nas disciplinas de português e matemática.

Na tabela 4 está apresentado o desempenho da amostra na avaliação da CL, com total de escolares classificados em cada tipo das questões e na classificação final (total), segundo escore proposto por Corso et al. (2015).

Verificou-se que a maior parte da amostra (85%) apresentou escore classificado dentro da normalidade no total da Compreensão textual. Da mesma forma, os resultados apresentados para as questões literais e inferenciais apresentaram a maior parte da amostra classificada como tendo escore normal. Resultados semelhantes foram apresentados por Salles e Parente (2004), cujo estudo apontou percentual de 81,71% do total das questões corretas na avaliação da compreensão leitora.

O escore da avaliação proposto pelas autoras (CORSO et al., 2015) indicou que 34 e 35 escolares apresentaram classificação dentro da normalidade nas questões literais e inferenciais, respetivamente. Por outro lado, a tabela 2 mostrou que a média nas questões literais foi discretamente maior que nas inferenciais. A suposta divergência ocorre porque o critério para o escore classifica diferente os dois tipos de

questão, sendo que o número de acertos nas questões inferenciais, ainda que inferior se comparado às literais, pode ter atribuído igual escore.

Tabela 4 – Classificação da amostra conforme escores na avaliação da Compreensão de Leitura Textual com número de escolares por tipo de questão e total (n=40).

Classificação	Avaliação da Compreensão de Leitura Textual		
	Literais	Inferenciais	Total (%)
Normal	34	35	34 (85)
Alerta para déficit	00	00	1 (2,5)
Sugestivo de déficit moderado a severo	02	00	00 (0)
Déficit de gravidade importante	04	05	05 (12,5)

Fonte: própria

Estes resultados corroboraram outros estudos (CAPELLINI et al., 2015; CUNHA e CAPELLINI, 2016), que igualmente encontraram maior dificuldade na compreensão de questões inferenciais. Estes autores apontaram que isto, possivelmente, tenha decorrido do fato de os textos narrativos promoverem a organização de acontecimentos e ações com determinações causais e temporais, implicando em dificuldades para os escolares.

Para Dominguez (2010), é o conhecimento que dispõe o leitor e a sua relação com o que lê que promove as inferências. Isso justifica a enorme variedade de inferências possíveis a partir do mesmo texto, assim como o fato de as questões inferenciais apresentarem desempenho inferior, pois demandam que o leitor resgate as suas próprias experiências e conhecimentos já consolidados para elaborar inferências. A autora complementa que compreender o discurso oral ou escrito exige uma função inferencial muito complexa.

Com o avanço escolar, os indivíduos apresentam desempenhos com maior número de acertos às perguntas inferenciais, havendo diferenças estatisticamente significativa entre 3º e 5º anos, fato que mostra a evolução em compreensão de leitura de textos (COLOMBO e CÁRNIO, 2018).

4.3.3 Correlações entre as avaliações de leitura

Na tabela 5 está apresentada a correlação de *Person* entre as avaliações de leitura, especificando as correlações entre todos os estímulos da LPI e o total nesta avaliação, todos os tipos de questões e o total da CL, e o TFL.

Tabela 5 – Correlações entre Leitura de Palavras Isoladas, Compreensão de Leitura Textual e Teste de Fluência em leitura (n=40).

Var	LEITURA															
	R		I		P		LPI		L		In		CL		TFL	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
R			,88	,000*	,92	,000*	,96	,000*	,70	,000*	,68	,000*	,91	,000*	,66	,000*
I					,89	,000*	,95	,000*	,77	,000*	,58	,000*	,86	,000*	,80	,000*
P							,97	,000*	,73	,000*	,65	,000*	,88	,000*	,77	,000*
LPI									,76	,000*	,66	,000*	,92	,000*	,76	,000*
L											,79	,000*	,81	,000*	,61	,000*
In													,80	,000*	,42	,000*
CL															,64	,000*

Var=variável, R=estímulos regulares, I=estímulos irregulares, P=pseudopalavras, LPI=total no teste de leitura de palavras isoladas, L=questões literais, In=questões inferenciais, CL=total na avaliação da compreensão da leitura textual, TFL=total de itens corretos no teste de fluência em leitura, r=coeficiente de correlação de *Pearson*, p=p valor (nível de significância $p < 0,05$), *significância estatística ($p < 0,05$)
Fonte: própria

Pela análise da tabela 5, constatou-se uma correlação positiva e significativa entre todos os resultados. Significa que, havendo acréscimo no desempenho de uma variável, a outra com a qual se correlacionou também apresentou acréscimo. Sendo assim, estes resultados confirmaram a hipótese de que o melhor resultado na leitura de palavras isoladas correlaciona-se com o maior desempenho no teste de fluência, que por sua vez, correlaciona-se com a melhor compreensão textual (CUNHA et al., 2012, 2017; KAWANO et al., 2011). Isso contribui sobremaneira com as questões pedagógicas e de reabilitação da leitura, direcionando tanto o ensino, como as intervenções fonoaudiológicas.

No estudo de Salles e Parente (2009), a mais forte correlação entre a avaliação de palavras isoladas e compreensão leitora foi entre os totais das avaliações ($r=0,61$), assim como ocorreu no presente estudo (0,81). Entretanto, todos os tipos de estímulos estiveram moderadamente correlacionados à compreensão, indo ao encontro dos resultados da presente pesquisa.

Reconhecer a correlação entre o reconhecimento da palavra e compreensão textual é especialmente importante no contexto educacional brasileiro, em que as proposições construtivistas têm colocado em segundo plano o ensino dos aspectos fonológicos, decisivos para a leitura de forma geral (SALLES e PARENTE, 2009).

A fluência combina precisão, automaticidade e prosódia na leitura oral, que tomadas em conjunto, facilitam a construção de sentido do texto pelo leitor. Isto pode ser demonstrado durante a leitura oral, através da facilidade no reconhecimento de palavras, na manutenção de um ritmo adequado, fraseamento e entonação. Esses são fatores na leitura oral ou silenciosa que podem limitar ou favorecer a compreensão (KUHN et al., 2010; SALLES e PARENTE, 2007).

Identificou-se que as correlações na sua maioria foram fortes (ou seja, de 0,70 a 0,90), segundo a classificação de Hinkle et al. (2003), havendo algumas correlações moderadas (0,50 a 0,70) e nenhuma fraca (0,30 a 0,50) ou insignificante (0,00 a 0,30). As correlações positivas indicaram uma correlação diretamente proporcional: quanto maior o desempenho de uma habilidade avaliada, maior do desempenho na outra cuja correlação se estabeleceu.

As correlações encontradas na presente pesquisa corroboraram os dados de Silva e Capellini (2011), que identificaram que dentre os escolares com transtorno de aprendizagem, a correlação entre tempo de leitura e erro cometidos foi positiva, indicando que quanto maior o tempo, mais se cometia erros.

Nascimento et al. (2011) também comparam resultados de leitura, fluência e compreensão entre crianças com dificuldades em leitura e escrita e sem estas dificuldades, identificando diferença estatisticamente significativa entre os grupos para os três aspectos avaliados.

O presente estudo não pretendeu diagnosticar os escolares como tendo um transtorno ou dificuldade de aprendizagem, mas de fato foram encontradas percentagens consideráveis de escolares fora da normalidade no reconhecimento de palavras (45%) e em compreensão textual (15%), aproximando estes resultados aos de Silva e Capellini (2011) e Nascimento et al. (2011).

Encontrou-se correlação muito forte entre o reconhecimento de palavra e compreensão ($r=0.92$), forte entre reconhecimento de palavra e fluência ($r=0.76$) e moderada entre compreensão e fluência ($r=0.64$). Esses resultados concordam com Martins e Capellini (2014), os quais identificaram que tanto a decodificação de palavras como o uso dos sinais de pontuação podem interferir na organização

prosódica construída pelo leitor, influenciando tanto a fluência como a compreensão da leitura.

A interpretação destes resultados mostra que quanto melhor a leitura de palavras, mais fluente é o leitor, o qual compreende melhor o que lê. Resultados semelhantes foram encontrados por Santos e Pacheco (2017), que concluíram que houve uma melhora simultânea do reconhecimento da palavra, fluência e compreensão no decorrer do avanço acadêmico, mostrando a associação entre estes aspectos.

Observou correlação estatisticamente significativa e muito forte ($r=0,92$) entre leitura de palavras isoladas e compreensão textual, concordando com o resultado de Seabra e Dias (2012), apesar da correlação encontrada por estas autoras ser forte ($r=0,76$). Tal diferença se deve a diferença do público de cada estudo, sendo que o de Seabra e Dias (2012) avaliou escolares de primeira a quarta série, quando grande parte da amostra ainda estava em alfabetização, ou seja, consolidando as habilidades de reconhecimento de palavras e compreensão, enquanto no presente estudo as crianças eram de terceiro ano.

Petcher e Kim (2011) revelaram que a leitura oral e a compreensão de leitura variaram em função da fluência da leitura em alunos de primeira, segunda e terceira séries. Além disso, os autores concluíram que a pontuação em fluência prévia à alfabetização (utilizada na forma de rastreo) teve validade preditiva do desempenho em compreensão leitora no final do ano letivo.

No presente estudo, verificou-se uma correlação significativa e positiva e de intensidade moderada ($r=0.64$) entre fluência e compreensão textual, corroborando o resultado de Martins e Navas (2016). A intensidade moderada da correlação reforçaria os estudos que concluíram a fluência como necessária, mas não suficiente para a compreensão textual (CUNHA et al., 2012; MARTINS e CAPELLINI, 2019; PULIEZI e MALUF, 2014; TOBIA e BONIFACCI, 2015,). Tobia e Bonifacci (2015) reforçaram que a compreensão oral foi o aspecto que melhor predisse a compreensão textual, ratificando outros autores (NASCIMENTO et al., 2011; SNOWLING e HULME, 2012; SNOWLING, 2013).

Desta forma, considera-se apropriado a colocação de Pikulski e Chard (2005), que as dimensões da fluência em leitura (velocidade e acurácia) sejam avaliadas dentro do contexto da compreensão textual, mas que os níveis de fluência, de forma isolada, têm um valor limitado. Neste sentido, poder-se-ia citar os casos de crianças

que decodificam com velocidade e acurácia adequadas, porém não compreendem o que estão lendo (FRIEDMANN e COLTHEART, 2018).

Por outro lado, a literatura indica também a possibilidade de existirem leitores que, mesmo apresentando dificuldades no reconhecimento de palavras, utilizam certas estratégias de linguagem para compreenderem o que leem, com resultados em compreensão satisfatórios (NASCIMENTO et al., 2011).

No gráfico 2 são apresentadas a análise descritiva com o número de escolares e porcentagem em cada composição encontrada na amostra: LPI e CL normais, LPI alterado e CL normal e LPI e CL alterados. Neste estudo não foram encontrados resultados normais na LPI e alterado no CL.

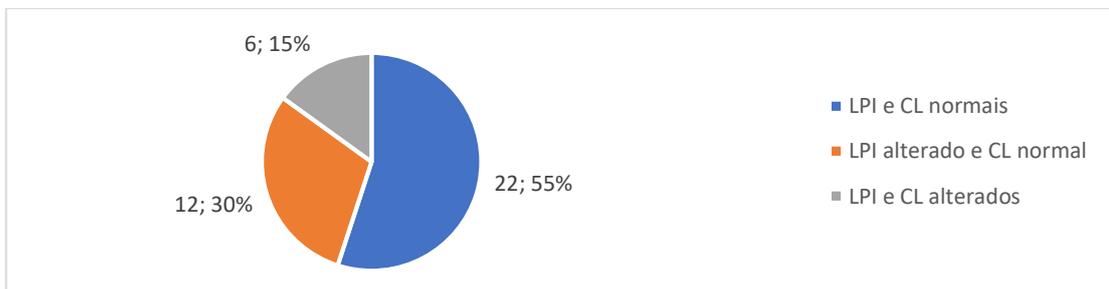


Gráfico 2: Composição de grupos conforme desempenho da LPI e CL quando analisados em conjunto (n=40). Fonte: própria
LPI=Leitura de Palavras Isoladas, CL=Avaliação da compreensão de Leitura Textual

O maior destaque do gráfico 2 a ser apontado é a alta ocorrência de alunos com desempenho alterado na leitura de palavras e com desempenho normal na compreensão leitora (12 escolares, 30%).

De acordo com o DSM-5 (Manual de Diagnóstico e Estatística dos Transtornos Mentais, 2013), dentro dos transtornos específicos de aprendizagem podem ocorrer os prejuízos em leitura, com implicações na precisão na leitura de palavras, velocidade ou fluência na leitura e compreensão da leitura, podendo um ou mais destes domínios estar alterado.

Portanto, esta pesquisa mostrou que apesar da alta correlação entre os domínios leitura de palavras, fluência e compreensão quando estudadas estatisticamente (conforme exposição anterior), existiu uma dissociação nos desempenhos, possivelmente porque cada um destes aspectos tem uma demanda diferente. Isso concorda com muitos pesquisadores nacionais (CUNHA et al., 2012; NASCIMENTO et al., 2011; SALLES e PARENTE, 2009; SEABRA e DIAS, 2012) e

internacionais (SNOWLING e HULME, 2012; SNOWLING, 2013; TOBIA e BONIFACCI, 2015).

Snowling e Hulme (2012) afirmam que existe uma continuidade entre a decodificação e a compreensão leitora em relação a outros distúrbios, mais especificamente aos déficits fonológicos e de linguagem oral, respectivamente. Isto foi comprovado no estudo de Seabra e Dias (2012), quando houve contribuição única da consciência fonológica para o reconhecimento de palavras e do vocabulário para compreensão textual.

Para Snowling (2013), há casos em que não existe queixas em decodificação e fluência, e mesmo assim a compreensão é pobre, mostrando que são distúrbios diferentes. Estes maus compreendedores costumam ter deficiências na linguagem oral, mas boa fonologia, o que repercute em boa decodificação.

Os resultados desta pesquisa concordaram com o exposto por Nascimento et al. (2011), de que bons leitores podem fazer uso de estratégias de linguagem quando o reconhecimento de palavras não é satisfatório, apresentando ainda assim bom desempenho em compreensão.

O que se observou na presente pesquisa vai de encontro ao que foi apresentado pelos estudos de Salles e Parente (2009) e Cunha et al. (2012), quando se encontrou esta dissociação entre reconhecimento de palavras e compreensão, entretanto, no sentido contrário, ou seja, crianças que apesar de boa decodificação apresentaram compreensão leitora insatisfatória.

Para compreender estes resultados, pode-se levantar a questão metodológica utilizada nas escolas onde foram desenvolvidas as referidas pesquisas, as quais não foram apontadas quando da divulgação dos resultados. O presente estudo foi desenvolvido numa escola com abordagem predominantemente construtivista, cuja metodologia coloca o aluno como central no processo da aprendizagem, que acontece por meio da problematização e diálogo, sendo o professor o mediador deste processo (SILVA e SILVA, 2018).

Desta forma, o enfoque principal busca justamente a reflexão do aluno diante da resolução de problemas, o que demanda os aspectos cognitivos de memória, atenção e inferências. Possivelmente a estimulação diária destes aspectos, associado ao uso contínuo da linguagem oral para que o aluno expresse suas elaborações, tenham contribuído para os resultados em compreensão textual por eles apresentados. Ademais, a escola em que esta pesquisa se desenvolveu, assume a

postura onde a correspondência grafema-fonema só é ensinada nas ocasiões em que o escolar apresenta alguma dificuldade. Entretanto, como a maior parte desta amostra apresenta bom desempenho na compreensão, possivelmente este enfoque não tenha sido priorizado.

Além disso, a Base Nacional Comum Curricular, prevista pelo Plano Nacional de Educação (ambos oriundos do Ministério da Educação), começou a ser construída em 2015, tendo sido homologada apenas em 2017, ou seja, posterior à publicação dos estudos de Salles e Parente (2009) e Cunha et al. (2012). Essas diretrizes preveem que haja uniformidade entre as diferentes regiões do Brasil, respeitando-se a diversidade cultural do país.

Na faixa etária da educação fundamental, público alvo das duas últimas pesquisas citadas, bem como desta, a Base Nacional Comum Curricular prevê que sejam consideradas as experiências da criança em seu contexto familiar, social e cultural, suas memórias e seu pertencimento a determinado grupo para se estimular a curiosidade infantil e formulação de perguntas. Isso repercute no pensamento criativo, lógico e crítico, por meio da formulação de perguntas e análise da resposta, visando argumentação e interação, ampliando o conhecimento de si mesmo. Isso favorece a mobilização de operações cognitivas mais complexas, possibilitando a apreensão do mundo, a expressão sobre ele e atuação nele (Ministério da Educação, 2007).

Portanto, as diferenças encontradas entre os estudos possivelmente decorram do fato das escolas atualmente estarem embasadas por estas diretrizes, onde se estimula uma compreensão ampla tanto oral como escrita, favorecendo, desta forma, o desempenho na compreensão textual em comparação ao desempenho na leitura de palavras, apesar de estatisticamente estes domínios estarem correlacionados.

Na tabela 6 está apresentada a correlação dada pelo coeficiente de *Spearman* entre a avaliação da leitura e as queixas de leitura apresentadas pelos pais e/ou responsáveis. A correlação nesta seção diz respeito a uma análise ordinal, isto é, a correlação com valor significativo representa que os resultados maiores nas avaliações de leitura (maior o número de acertos) esteve associado ao melhor resultado quanto às queixas, que neste caso era a ausência de queixa.

Tabela 6 – Correlação entre avaliações de leitura e queixas relacionadas à leitura (n=40).

	Leitura de Palavras Isoladas								Compreensão da Leitura Textual						----	
	R		I		P		Total		L		In		Total		TFL	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
PQ	,46	,002*	,63	,000*	,43	,004*	,56	,000*	,39	,012*	,38	,014*	,47	,002*	,66	,000*
NL	,37	,001*	,31	,045*	,32	,025*	,33	,035*	,44	,004*	,36	,009*	,40	,008*	,37	,015*
NC	,17	,291	,40	,008*	,46	,020*	,37	,017*	,14	,370	,24	,122	,32	,039*	,46	,002*
LL	,41	,008*	,45	,002*	,30	,055	,41	,007*	,36	,019*	,30	,055	,30	,054	,49	,001*
NG	,11	,463	,21	,191	,05	,741	,14	,388	,19	,225	,89	,956	,10	,513	,17	,274

R=estímulos regulares, I=estímulos irregulares, P=pseudopalavras, L=questões literais, In=questões inferenciais, TFL=total de itens corretos no teste de fluência em leitura, PQ=presença de queixa, NL=não lê, NC=não compreende, L=leitura lenta, NG=não gosta de ler, r=coeficiente de correlação de Spearman, p=p valor (nível de significância $p < 0,05$), *significância estatística ($p < 0,05$). Fonte: própria

De forma geral, verificou-se que as queixas de leitura se correlacionaram significativa e positivamente com os desempenhos em leitura, exceção feita ao item “não gosta” (NG), isto é, quando maior o desempenho nas avaliações de leitura, menor a ocorrência das queixas de leitura.

Os resultados indicaram correlação positiva entre a ausência de queixa de leitura (pelo menos uma) e o desempenho em todas as avaliações, assim como ocorreu no estudo de Venezian e Freire (2016) que, apesar de avaliarem a produção textual em escolares a partir do terceiro ano, também encontraram correlação entre esta avaliação e a queixa apresentada por seus pais.

Analisando a tabela 6, constatou-se que a queixa “não lê” (NL) correlacionou-se com todos os estímulos (regular, irregular e pseudopalavra), todos os tipos de questões da CL e ao TFL. A partir destes resultados, pode-se inferir que os pais desta amostra se mostraram sensíveis à leitura de seus filhos, pois o resultado superior nas avaliações correlacionou-se com a ausência de queixas, favorecendo e reforçando o protagonismo dos pais na educação dos seus filhos, o que é altamente recomendado (MAZZAROTO, 2016).

A compreensão da leitura textual, por sua vez, mostrou-se correlacionada às queixas “não lê” e “não compreende”, indicando que a percepção dos pais esteve adequada ou próxima de estar adequada. As questões literais correlacionaram-se com a queixa “não lê” e “leitura lenta”, enquanto as questões inferenciais correlacionaram-se apenas com “não lê”. Esses resultados parecem reforçar que as questões inferenciais estão mais relacionadas com as questões semânticas e de

conhecimentos prévios, representando, por isso, questões mais subjetivas. Neste sentido, pode ser mais difícil para os pais identificarem essa subjetividade, implicando na ausência da correlação, ou seja, não foi possível inferir que resultados melhores nas questões inferenciais estiveram associados à ausência da queixa.

Em resumo, conforme previamente observado, há uma carência significativa na literatura nacional e internacional que estabeleça a correlação entre as avaliações de leitura e as queixas relacionadas à leitura apresentadas por pais e/ou responsáveis, o que limitou a discussão deste tópico. Entretanto, os resultados aqui apresentados servem de estímulo para novas pesquisas sobre o tema, com amostras maiores, de outros níveis escolares e com investigação de outros aspectos.

4.4 CONCLUSÃO

Os resultados apresentados no Estudo 1 possibilitaram concluir que foi alta a incidência de pelo menos uma queixa relacionada à leitura, prevalecendo a queixa de leitura lenta, possivelmente atrelada ao uso predominante da rota fonológica para leitura, dado confirmado quando se analisou a leitura de palavras isoladas e fluência de leitura.

Na Leitura de Palavras Isoladas, predominou o desempenho dentro da normalidade, embora havendo significativa parcela de escolares nos demais escores, ratificando a presença de queixa de leitura lenta.

Na avaliação da Compreensão da Leitura Textual houve o predomínio de desempenho dentro da normalidade, não foram encontrados representantes em todos os grupos propostos pelo critério utilizado.

Houve correlação entre os domínios leitura de palavras, fluência e compreensão leitora foi positiva e significativa, confirmando a hipótese de que o reconhecimento das palavras adequado favorece a fluência, liberando demandas cognitivas para a compreensão.

Entretanto, destacou-se a alta prevalência de escolares com leitura de palavra alterada e compreensão textual normal, indicando a primeira como mais atrelada ao desenvolvimento fonológico, enquanto a segunda mais aos aspectos do desenvolvimento da linguagem oral.

Os pais/responsáveis mostraram-se sensíveis a leitura de seus filhos, sendo que a queixa “não lê”, apesar de não ser a queixa prevalente, correlacionou-se com todas as avaliações de leitura.

Como limitação deste estudo, indica-se a avaliação de fluência adotada nesta pesquisa, que diferentemente das demais avaliações de leitura, não está normatizada, o que implicou na quantificação desta habilidade, sem a categorização conforme às demais habilidades.

Foram alcançados os objetivos deste estudo, a partir do levantamento das queixas de leitura, bem como da caracterização da amostra em leitura e das correlações entre as avaliações de leitura entre si e com as queixas de leitura levantadas.

5 ESTUDO 2 –EQUILÍBRIO CORPORAL E CORRELAÇÃO COM AS AVALIAÇÕES DE LEITURA

5.1 OBJETIVO

O Estudo 2 foi realizado com o objetivo de caracterizar a amostra quanto ao EC, a partir das avaliações do sistema do sistema vestibular, e correlacionar esses resultados com os da avaliação da leitura. Como objetivos específicos foram estabelecidos:

- a) Identificar queixas otoneurológicas.
- b) Estudar a oculomotricidade.
- c) Estabelecer valores de referência das latências do Potencial Evocado Miogênico vestibular cervical e ocular para esta amostra.
- d) Correlacionar os resultados obtidos nos exames vestibulares com o desempenho nas avaliações de leitura.

A fim de alcançar estes objetivos, foi adotada a metodologia que segue.

5.2 METODOLOGIA

Como critério de inclusão para o Estudo 2, adotou-se somente que o escolar tivesse concluído todas as etapas do Estudo 1. Entretanto, em razão do procedimento a ser realizado ocorrer no contraturno do escolar, e fora da escola, não houve adesão de todos os escolares, sendo que amostra do Estudo 2 ficou constituída por 27 escolares, com idade média de oito anos (Média=8,21), sendo 16 do gênero feminino e 11 do gênero masculino.

5.2.1 Anamnese

Aplicou-se uma anamnese com questões relacionadas aos aspectos do EC aos pais/responsáveis (Apêndice 5). Foi oferecida oportunidade para que os pais/responsáveis entregassem pessoalmente a anamnese à pesquisadora, e na impossibilidade de isto ocorrer, devolvê-la respondida à professora do escolar.

A anamnese foi elaborada para este estudo de forma simples e clara, a fim de facilitar a compreensão por parte do questionado. Foram apresentadas questões cujas

repostas eram fechadas, e exigiam a marcação das opções “sim” e “não” (e em alguns casos especificar a queixa).

As perguntas relacionadas às queixas otoneurológicas foram levantadas junto à literatura que apontou as queixas prevalentes na população infantil (FORMIGONE, 1998; GANANÇA et al., 2000; GONÇAVES et al., 2014; PEREZ et al., 2014).

5.2.2 Avaliação do Sistema Vestibular

Os exames para avaliar o equilíbrio corporal foram realizados nos SAF (mediante autorização da Instituição por meio da assinatura do Termo de Autorização Institucional – Apêndice 7). Foi oferecido aos pais/responsáveis diversidade de horários, a serem escolhidos por eles. Na impossibilidade de comparecer no dia e/ou horário marcado, os exames foram remarcados.

Os exames vestibulares foram realizados em sessão única de aproximadamente 40 minutos, pela pesquisadora, com auxílio acadêmica do último semestre do curso de Fonoaudiologia, que participou também das análises dos exames. Na ocasião da realização dos exames vestibulares, realizou-se também inspeção do meato acústico externo e timpanometria, a fim de evitar comprometimentos de orelha externa e média, respectivamente.

Nesta etapa da pesquisa, dois escolares apresentaram alteração de orelha média (curvas timpanométricas do tipo B e C, respectivamente), e foram encaminhados para avaliação otorrinolaringológica (via plano de saúde dos escolares). Após tratamento médico, repetiu-se a timpanometria, quando acusou que ambas eram do tipo A nas duas orelhas. Apenas nesse dia realizou-se os exames vestibulares.

Salienta-se que para avaliar o equilíbrio corporal foram propostos as provas oculomotoras da Vectoeletronistagmografia (VENG) e o Potencial Evocado Miogênico Vestibular cervical e ocular (cVEMP e oVEMP, respectivamente). Não foram realizadas as demais provas pertencentes à VENG em razão de não atender aos objetivos da pesquisa (caso das provas de equilíbrio estático, dinâmico e diadococinesia); por considerar-se a prova invasiva (caso da prova calórica, que por ser invasiva poderia favorecer a evasão de escolares da pesquisa) e finalmente pela indisponibilidade de equipamento (caso da prova rotatório pendular decrescente).

5.2.2.1 Vectoeletronistagmografia computadorizada

Para a realização da VENG foi utilizado o sistema computadorizado da marca *Contronic*, modelo *Nistagmus*, versão 5.1, que realiza a avaliação vestibulo-oculomotora por meio de uma disposição triangular de eletrodos colocados perto dos olhos (Figura 3). Destina-se basicamente ao registro do nistagmo, que é o movimento de maior interesse em Otoneurologia.

Figura 3: Posição dos eletrodos para captação da VENG



Fonte: www.neurograff.com.br/artigo/avaliacao-otoneurologica

Inicialmente, foi realizada a limpeza da pele com álcool e, posteriormente, os quatro eletrodos foram fixados à pele do escolar por meio de pasta eletrolítica e fita adesiva (micropore) na região periorbitária, um em cada extremo externo dos olhos, outro na região frontal (terra) e o último dois dedos acima da glabella. O escolar permaneceu sentado em cadeira, posicionado a um metro da barra de *led's*, onde foram apresentados os estímulos visuais, exatamente na altura dos olhos do examinando.

Foram realizadas as seguintes provas oculomotoras pertencentes à VENG, e para análise dos resultados utilizou-se os critérios de Mor e Fragoso (2012):

- Calibração dos movimentos oculares: utilizando barra de *led's* (ordem dada ao escolar: “você deverá acompanhar a luz com os olhos, sem mexer a cabeça”). Realizou-se calibração horizontal e vertical. Classificação: regular (Rg) e irregular (Irr);
- Pesquisa do movimento sacádico randomizado: utilizando a barra de *led's* (ordem dada ao examinando: “a luz aparecerá em lugares que não sabemos

qual será, e você deve olhar onde aparecer, mexendo apenas os olhos, com a cabeça parada”). Classificação: regular (Rg) ou irregular (Irr);

- Pesquisa do Nistagmo Espontâneo: utilizando barra de *led's* (ordem ao examinando: “olhe para a luz parada”. Em seguida, solicitou-se ao examinando: “feche os olhos e imagine a luz que você estava vendo”). Nessa etapa deve-se manter a atividade cortical do examinando. Classificação: olhos abertos [nistagmo ausente (AUS) ou presente (PRE)]; e olhos fechados [nistagmo ausente (AUS) ou presente (PRE) (com VACL em graus por segundo - °/s)].
- Pesquisa do Nistagmo Semi-espontâneo ou Direcional: utilizando a barra de *led's* (ordem dada ao examinando: “olhe para a luz parada nos cantos da barra. Ela ficará parada. Você deve ficar olhando até ela mudar de lado. Você deve mexer apenas os olhos, e não a cabeça”). Realizou-se a pesquisa na posição horizontal e, posteriormente, na vertical. Classificação: nistagmo ausente (AUS), presente uni, bidirecional ou multidirecional (PRE, com VACL em graus por segundo - °/s).
- Pesquisa do Nistagmo Optocinético: utilizando barra de *led's* (ordem dada ao examinando: “você deve contar os traços que passam no meio da barra”). Fazer para o lado esquerdo e posteriormente para o lado direito. Classificação: simétrico (Si) ou assimétrico (Ass);
- Rastreio Pendular: utilizando barra de *led's* (ordem dada ao examinando: “você deve acompanhar o movimento de vai e vem da luz com os olhos, sem mexer a cabeça”). Fazer no sentido horizontal e vertical. Classificação: tipos I e II, III e IV.

Foram utilizados como valores de referência nas provas oculomotoras da VENG os critérios propostos por Mor e Fragoso (2012), ainda que esses critérios sejam estabelecidos para adultos, pois não se tem conhecimento de critérios para o público infantil. Os dados foram tabulados em tabelas do *Excel*, e posteriormente classificados em:

- Calibração horizontal (CH) e vertical (CV): regular (normal), irregular (alterado).
- Sacádico randomizado horizontal (SH) e vertical (SV): regular (normal), irregular (alterado).
- Nistagmo espontâneo com olhos abertos (Ny E OA) e olhos fechados (Ny E OF): com olhos abertos deve estar ausente (normal) e presente (alterado); com

olhos fechados pode estar ausente ou presente $VACL \leq 7^\circ/s$ (normal), mas se presente $VACL > 7^\circ/s$ será considerado alterado.

- Nistagmo Semi-espontâneo ou Direcional para direita (Ny E D), esquerda (Ny E E), superior (Ny E S) e inferior (Ny E I): ausentes (normal), presentes (uni, bi ou multidirecional) (alterado).
- Rastreo Pendular horizontal (RP H) e vertical (RP V): tipo I e II (normal), tipos III e IV (alterados)².
- Nistagmo Optocinético (Ny opto): simétrico $\leq 20\%$ (normal), assimétrico $> 20\%$ (alterado).

5.2.2.2 Potencial Evocado Miogênico Vestibular (VEMP)

Para avaliar o Potencial Evocado Miogênico Vestibular cervical e ocular (cVEMP e oVEMP, respectivamente) foi utilizado o equipamento da marca *Contronic*, modelo *ATC Plus*, versão 2.1, o qual realiza a captação dos reflexos sáculo-cólico (ipsilateral) e utrículo-ocular (contralateral), mediante um estímulo auditivo *toneburst* de 500 Hz, com 5 ciclos, envelope *Blackmann*, a 118 dBNA (Nível de audição), a uma frequência de 5,1 estímulos/segundos com filtros passa-alta de 5 Hz e passa-baixa de 1000 Hz, de polaridade alternada e com registro em uma janela temporal de 50 milissegundos (ms).

As respostas foram captadas por meio de eletrodos fixados à pele. A limpeza da pele foi realizada com pasta abrasiva, e os eletrodos foram fixados à pele do escolar por meio de pasta eletrolítica e fita adesiva (micropore).

O teste de impedância dos eletrodos foi realizado antes de iniciar os registros, sendo que esta não poderia ser superior a 5k Ohm para cada um dos eletrodos e a diferença entre eles não poderia ser superior a 2k Ohm. Foram apresentados 100 estímulos, com duas repetições, permitindo ao examinado descansar a musculatura nos intervalos entre as 2 estimulações.

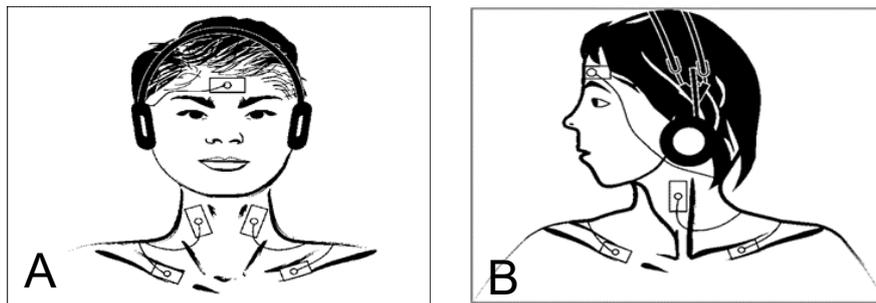
5.2.2.2.1 Captação do cVEMP

- Posição do escolar: sentado em cadeira.

² Em razão da divergência entre os autores (BENITZ, 1970, TUMA, 2006, MOR e FRAGOSO, 2012), neste estudo optou-se por considerar o rastreo pendular tipo I como normal e os demais tipos (II, III e IV) como resultados variados.

- Colocação dos eletrodos: os eletrodos ativos (responsáveis pela captação muscular) foram colocados no músculo esternocleidomastoideo direito e esquerdo (respeitando as cores vermelho para o lado direito e azul para o lado esquerdo). Abaixo dos eletrodos ativos, no terço médio do pescoço, foram colocados os eletrodos referência, igualmente respeitando as cores correspondentes aos lados direito e esquerdo. O eletrodo terra foi colocado no centro da região frontal (Figura 4 A). Convencionou-se, neste estudo, iniciar sempre pela captação do cVEMP do lado direito.

Figura 4: Posição dos eletrodos (A) e da cabeça (B) para captação do cVEMP



Fonte: Ribeiro et al. (2005)

- Orientação ao examinando: o escolar foi orientado a virar a cabeça para o lado contrário à orelha que receberia o estímulo auditivo, levando a contração do músculo esternocleidomastoideo. O escolar deveria permanecer nessa posição durante toda a estimulação (Figura 4 B).
- Captação (e registro): após o posicionamento do escolar, foi apresentado o estímulo auditivo rápido, e o paciente permaneceu na mesma posição até o final da estimulação. Ao final de cada estímulo, o paciente foi orientado a retornar a cabeça para a posição inicial. Este procedimento foi repetido pelo menos duas vezes para garantir a replicabilidade do registro, somando como amostra única 200 promediações.

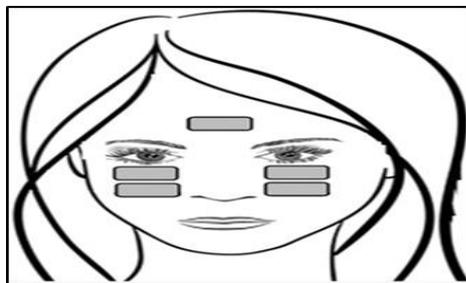
Havendo conclusão da captação do lado direito, foram realizados os mesmos procedimentos para captação do cVEMP do lado esquerdo.

Foram registradas as latências em milissegundos (ms) do primeiro pico positivo e do primeiro negativo, denominados P13 e N23, respectivamente. Registrou-se também a amplitude em microvolts (uV) entre esses dois picos.

5.2.2.2.2 Captação do oVEMP

- Posição do escolar: sentado na cadeira.
- Colocação dos eletrodos: os eletrodos ativos (responsáveis pela captação muscular) foram colocados na região infraorbitária no músculo orbicular inferior do lado respectivo, aderido à pele com fita adesiva (micropore). Os eletrodos referência foram colocados logo abaixo do eletrodo ativo, contralateralmente. O eletrodo neutro foi colocado no centro da região frontal (Figura 4). Convencionou-se, neste estudo, sempre iniciar pelo oVEMP do lado direito (estímulo no direito e captação no esquerdo).

Figura 5: Posição dos eletrodos para captação do oVEMP



Fonte: www.dizziness-and-alance.com/testing/VEMP/images/ovemp%20method%20Katner.jpg

- Orientação ao examinando: o escolar foi orientado a ficar com olhos abertos, olhando para cima, sem levantar a cabeça.
- Captação (e registro): após o posicionamento do escolar, foi apresentado o estímulo auditivo rápido, e o examinando permaneceu na mesma posição até o final da estimulação.

Ao final de cada estímulo, o paciente foi orientado a retornar os olhos para a posição inicial. Este procedimento foi repetido pelo menos duas vezes para garantir a replicabilidade do registro, somando como amostra única 200 promediações.

Havendo conclusão da captação do lado direito, foram realizados os mesmos procedimentos para captação do oVEMP do lado esquerdo.

Foram registradas as latências em milissegundos (ms) do primeiro pico negativo e do primeiro pico positivo, denominados N10 e P15, respectivamente. Registrou-se também a amplitude em microvolts (uV) entre esses dois picos.

Os dados foram tabulados em planilha do *Excel*, conforme as latências em milissegundos (ms) do cVEMP (P13 e N23) e oVEMP (N10 e P15) e suas respectivas amplitudes (uV) para cada sujeito.

5.2.2.3 Classificação dos resultados do cVEMP e oVEMP

Dada a carência de valores de referência para o cVEMP e oVEMP para a população infantil, foram calculadas as médias e desvios padrão das latências das ondas P13 e N23 (cVEMP) e N10 e P15 (oVEMP) para servirem de referência para este estudo.

Posteriormente, os desempenhos dos escolares foram classificados em: Grupo 1. Respostas ausentes; Grupo 2. Respostas presentes e fora 1DP (Máximo=M + 1DP e Mínimo=M – 1DP); e Grupo 3. Respostas dentro do DP (Máximo e Mínimo). Cabe salientar que havendo o valor de pelo menos uma latência ausente ou fora DP, o escolar já foi excluído de terceiro grupo.

Para analisar os resultados do VEMP, levou-se em consideração o exposto por Murofushi (2014), ao indicar que a ausência de respostas, latências muito prolongadas e limiares anormais são considerados como respostas anormais. Para efeito de visualização, elaborou-se o quadro 1.

Quadro 1 – Caracterização dos grupos conforme resultados apresentados na avaliação do Potencial Evocado Miogênico Vestibular cervical e ocular.

	Respostas na avaliação do VEMP		
	Ausente	Presente e fora do DP	Presente e dentro do DP
Grupo 1	X		
Grupo 2		X	
Grupo 3			X

VEMP: Potencial Evocado Miogênico Vestibular; DP: desvio padrão. Fonte: Própria

5.2.2.4 Caracterização da amostra quanto à leitura

A tabela 7 apresenta a caracterização da amostra (N=27) nas avaliações leitura: LPI, CL e TFL. Foram realizados os testes não-paramétricos *Kruskal-Wallis* para comparar a diferença entre o número de acertos nos estímulos regulares (R), irregulares (I) e pseudopalavras (P), e o *Mann-Whitney* para comparar os o número de acertos das questões literais (L) e inferenciais (In). Encontrou-se diferença estatística entre os estímulos regulares e irregulares ($p \leq 0,01$), entre os regulares e pseudopalavras ($p=0,049$), mas não entre irregulares e pseudopalavras ($p=0,126$). Com relação às questões da CL, não houve diferença estatística entre questões literais e inferenciais ($p=0,525$).

Tabela 7 – Média e desvio padrão na Leitura de Palavras Isoladas, avaliação da Compreensão Textual e Teste de Fluência de Leitura (N=27).

	LEITURA							
	R	I	P	LPI	L	In	CL	TFL
M	16,11 ^a	13,33 ^b	14,55 ^b	43,92	3,74	3,59	7,33	19,81
DP	6,94	6,15	6,59	19,34	1,76	1,75	3,43	13,19

R=estímulos regulares, I=estímulos irregulares, P=pseudopalavras, LPI=total no teste de leitura de palavras isoladas, L=questões literais, In=questões inferenciais, CL=total na avaliação da compreensão da leitura textual, TFL=total de itens corretos no Teste de Fluência em Leitura, M=Média, DP=Desvio padrão, ^{a,b} números acompanhados por letras sobrescritas iguais não diferem estatisticamente entre si e acompanhados por letras sobrescritas diferem estatisticamente entre si (Teste *Kruskal-Wallis*). Fonte: própria

5.2.2.5 Estudo estatístico

Os dados foram tabulados em planilhas do *Excel*. Utilizou-se o programa computacional *Statística 9.1* para efetuar a análise descritiva e inferencial. Calculou-se as médias e desvios padrão das latências e amplitudes dos resultados apresentados na avaliação do Potencial Evocado Miogênico Vestibular. A normalidade dos dados foi avaliada por meio do teste *Shapiro-Wilk*, que acusou que os dados não seguiam uma distribuição normal. Desta forma, utilizou-se os testes não-paramétricos *Mann-Whitney* para a comparação estatística entre as latências e amplitudes da orelha direita e esquerda (a fim de estudar a simetria entre as orelhas) e correlação de *Spearman* (dados ordinais), sendo considerado o nível de significância de 5%.

Salienta-se que o estudo da correlação entre variáveis indica que o crescimento de uma das variáveis se associa ao crescimento da outra (correlação positiva), ou o

crescimento de uma variável associa-se ao decréscimo da outra (correlação negativa). Desta maneira, não é possível estabelecer correlação entre duas variáveis quando o desempenho de apenas uma sofre alteração.

Para a análise e classificação das correlações utilizou-se o critério de Hinkle et al. (2003), conforme o Anexo 6.

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados nesta seção referem-se à caracterização da amostra quanto ao EC, incluindo as queixas e os resultados dos exames vestibulares, e as correlações entre os exames vestibulares e as avaliações de leitura. Os resultados serão discutidos na medida em que forem apresentados.

5.3.1 Queixas otoneurológicas

No gráfico 3 estão apresentadas as queixas otoneurológicas atribuídas pelos pais/responsáveis aos escolares.

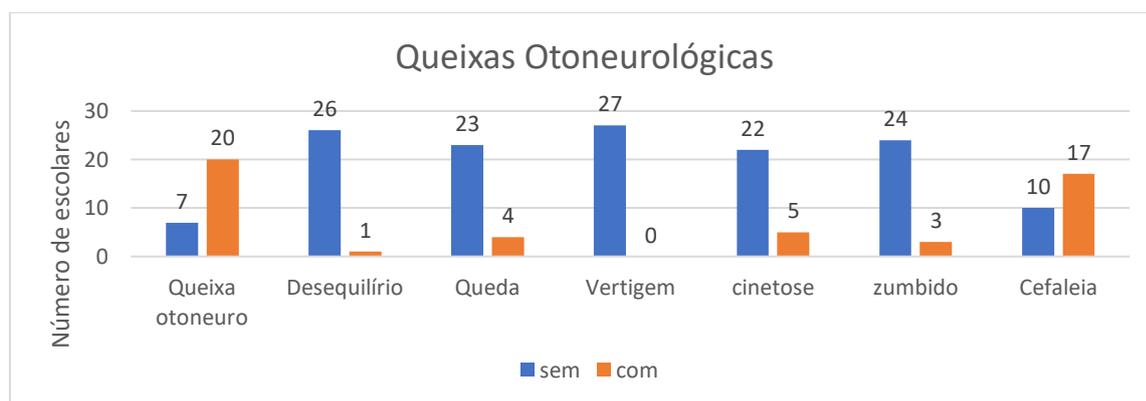


Gráfico 3 – Distribuição do número de escolares sem e com queixas otoneurológicas (N=27).
Fonte: própria

A análise do gráfico 3 mostrou que 74,07% dos escolares apresentaram, pelo menos, uma queixa otoneurológica. Eventualmente ocorreu a atribuição de mais de uma queixa ao mesmo escolar. Das queixas relatadas, verificou-se como prevalente a queixa de cefaleia (62,96%), seguida por cinetose (18,51%), quedas (14,81%), zumbido (11,11%) e desequilíbrio (3,70%). Não houve nenhuma queixa de vertigem atribuída à essa amostra.

Os resultados apresentados no gráfico 3 concordaram com Perez et al. (2014), cujo estudo mostrou que 80% da amostra infantil apresentou pelo menos uma queixa otoneurológica. Com relação à prevalência dos sintomas, o mesmo estudo identificou a tontura (69%), o desequilíbrio (60%) e o zumbido (56%) com mais prevalentes, diferindo dos resultados desta pesquisa. Uma possível justificativa para esta diferença encontra-se na metodologia adotada: a anamnese dos autores foi aplicada em grupo, na sala de aula, pela professora diretamente ao escolar. Desta forma, as crianças podem ter sido influenciadas pelas respostas dos colegas, ou, por desatenção ou imaturidade, não terem refletido o suficiente para responder à anamnese.

A cinetose é um fenômeno orgânico que corresponde aos sintomas como náusea, enjoo e tontura, provocados por movimentos em meios de transporte, brinquedos de parques de diversão e realidade virtual (FRANÇA et al., 2015). Estes autores estudaram a suscetibilidade de cinetose em escolares de oito a 10 anos, e concluíram que a maioria dos escolares apresentou esta suscetibilidade, especialmente em carros, ônibus e gira-gira. Neste estudo a prevalência da cinetose não foi tão abundante quanto nos resultados de França et al. (2015), mas esteve entre as queixas prevalentes. Vale salientar que no caso do estudo citado, o instrumento utilizado foi específico para investigar a cinetose, diferente da anamnese utilizada na presente pesquisa, que abordou as queixas otoneurológicas de forma mais ampla.

Borges e Sleifer (2018), ao estudarem a cinetose no público infantil, levantaram como hipótese que a suscetibilidade à cinetose neste público teria a ocorrência entre 50% a 70%, pois esta foi a prevalência levantada pelas autoras na literatura compulsada. O estudo destas autoras, assim como o de França et al. (2015), previu a aplicação de instrumento específico sobre a cinetose, o que justificaria o menor percentual de cinetose pela presente pesquisa (18,71%), uma vez que nesta última a anamnese questionou outros sintomas otoneurológicos além da cinetose.

No estudo de Medeiros et al. (2003) foi verificado que 100% da amostra relatou tontura, enquanto no presente estudo a queixa de desequilíbrio foi de apenas 3,70%. Entretanto, os autores estudaram um grupo de 10 crianças com vestibulopatia diagnosticada, o que explica esta diferença. Nos demais resultados, verificou-se concordância entre os dois estudos quando a cefaleia e a cinetose apresentaram alta prevalência em ambos. Também concordante foi outro estudo (FRANCO e PANHOCA, 2007) que identificou a cefaleia como o sintoma prevalente em ambiente escolar.

Verificou-se elevada prevalência de pelo menos uma queixa otoneurológica na população pediátrica, reforçando o exposto pela literatura de que essas queixas existem nessa população, apesar de serem subestimadas pela dificuldade e subjetividade no seu reconhecimento, inclusive da parte do próprio escolar e sua família (FRANCO e PANHOCA, 2007, 2008; MEDEIROS et al., 2003).

Medeiros et al. (2003) observaram que, em função da dificuldade de localizar esta queixa, os pediatras, neurologistas e otorrinolaringologistas não se mostram atentos para a presença de vestibulopatia na infância. Desta forma, acredita-se que a alta prevalência de queixas, neste estudo, pode ser justificada pelo fato de os pais/responsáveis terem sido questionados neste sentido, o que normalmente propicia o aparecimento da queixa (FRANCO e PANHOCA, 2007), uma vez que dá a oportunidade para que reflitam sobre a questão para responder à anamnese.

Zhou et al. (2014) fizeram um levantamento de quais queixas otoneurológicas mais motivaram os médicos a solicitarem avaliação do sistema vestibular. Os autores verificaram que 45% das avaliações eram pedidas em razão das queixas de vertigem e desequilíbrio. Entretanto, após realizarem o exame cVEMP, constatava-se que deste total de crianças com queixas (quando se esperava que tivessem alteração no exame), apenas 25% acusavam alguma alteração. Por outro lado, 54% das crianças avaliadas apresentavam alteração no exame, independente de queixa.

Resultados semelhantes foram apresentados também por Bittar et al. (2002), ao verificarem que 9% da casuística por eles estudada apresentavam queixa otoneurológica e exames normais. Infere-se, desta forma, que a presença da queixa não conduz, necessariamente, à alteração em exame, podendo haver queixa sem alteração, assim como alteração no exame sem queixa.

Todo o supracitado reforça a necessidade de que os pais/responsáveis sejam questionados, e a criança avaliada, especialmente no período do desenvolvimento, quando o equilíbrio corporal é de suma importância (GIL, 2002; LOFTI et al., 2017).

5.3.2 Resultados obtidos na Vectoeletronistagmografia computadorizada

No quadro 2 estão apresentados os resultados individuais nas provas oculomotoras da Vectoeletronistagmografia computadorizada (VENG), na seguinte ordem: calibração horizontal (CH), calibração vertical (CV), sacádico randomizado horizontal (SH), sacádico randomizado vertical (SV), nistagmo espontâneo com olhos

abertos (Ny E OA), nistagmo espontâneo com olhos fechados (Ny E OF), nistagmo direcional para direita (Ny D D), nistagmo direcional para esquerda (Ny D E), nistagmo direcional inferior (Ny D I), nistagmo direcional superior (Ny D S), rastreo pendular horizontal (RP H), rastreo pendular vertical (RP V) e nistagmo Optocinético (Ny opto).

Quadro 2 – Distribuição dos resultados obtidos nas provas oculomotoras da Vectoeletronistagmografia (N=27).

Provas oculomotoras da Vectoeletronistagmografia													
S	CH	CV	SH	SV	NyE OA	NyE OF	NyD D	NyD E	NyD I	NyD S	RP H	RP V	Ny opto
1	Rg	Rg	Rg	Rg	AUS	5°/s	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo I	tipo I	Si
2	Rg	Rg	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo II	tipo II	Si
3	Rg	Rg	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo II	tipo I	Si
4	Rg	Ir	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo II	tipo I	Si
5	Rg	Rg	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo I	tipo III	Si
6	Rg	Rg	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo II	tipo III	Si
7	Rg	Rg	Rg	Rg	AUS	2°/s	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo I	tipo I	Si
8	Rg	Rg	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo II	tipo II	Si
9	Rg	Rg	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo I	tipo I	Si
10	Rg	Ir	Rg	Ir	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo I	tipo III	Si
11	Rg	Rg	Rg	Ir	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo I	tipo I	Si
12	Rg	Rg	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo I	tipo I	Si
13	Rg	Rg	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo I	tipo I	Si
14	Rg	Rg	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo II	tipo I	Si
15	Rg	Ir	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo I	tipo I	Si
16	Rg	Rg	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo I	tipo I	Si
17	Rg	Rg	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo I	tipo I	Si
18	Rg	Rg	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo I	tipo I	Si
19	Rg	Rg	Rg	Ir	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo I	tipo I	Si
20	Rg	Rg	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo I	tipo I	Si
21	Rg	Ir	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo I	tipo III	Si
22	Rg	Rg	Rg	Ir	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo I	tipo I	Si
23	Rg	Rg	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo I	tipo III	Si
24	Rg	Rg	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo II	tipo II	Si
25	Rg	Rg	Rg	Ir	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo I	tipo I	Si
26	Rg	Rg	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo I	tipo I	Si
27	Rg	Rg	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo I	tipo I	Si

S=sujeito; AUS=ausente; Rg=regular, Ir=irregular; Si=simétrico, CH=calibração horizontal, CV=calibração vertical, SH=sacádico randomizado horizontal, SV=sacádico randomizado vertical, NyE AO=nistagmo espontâneo olhos abertos, NyE OF=nistagmo espontâneo olhos fechados, Ny D D=nistagmo direcional para direita, Ny D E=nistagmo direcional para esquerda, Ny D I=nistagmo direcional inferior, Ny D S=nistagmo direcional superior, RP H=rastreo pendular horizontal, RP V=rastreo pendular vertical, Ny opto=nistagmo optocinético. Fonte: Própria

No gráfico 4 estão apresentados os resultados classificados em normais e alterados conforme os critérios de Mor e Fragoso (2012).

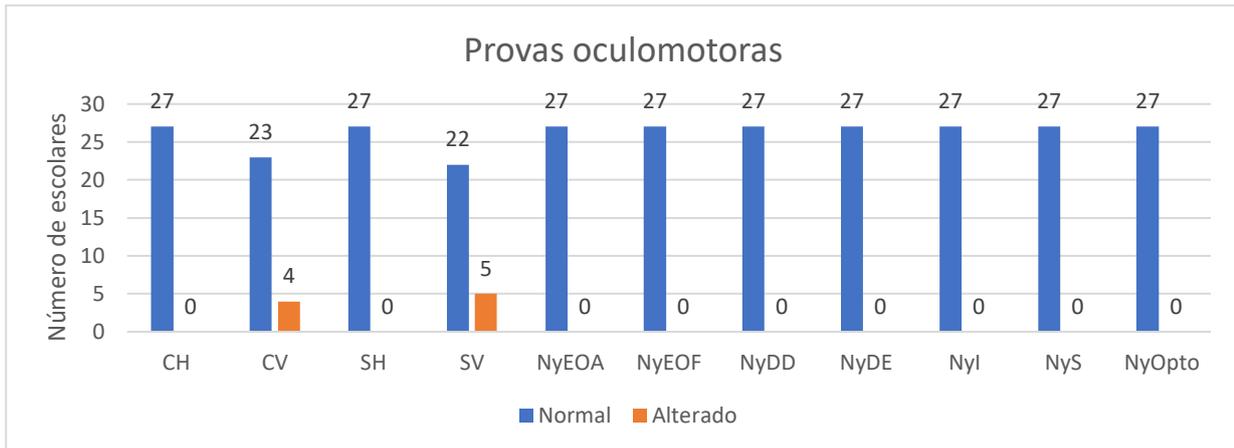


Gráfico 4: Classificação dos resultados nas provas oculomotoras da VENG em normais e alterados (N=27).

CH=calibração horizontal, CV=calibração vertical, SH=sacádico randomizado horizontal, SV=sacádico randomizado vertical, NyEAO=nistagmo espontâneo olhos abertos, NyEOF=nistagmo espontâneo olhos fechados, NyDD= nistagmo direcional para direita, NyDE=nistagmo direcional para esquerda, NyDI=nistagmo direcional inferior, NyDS=nistagmo direcional superior, Nyopto=nistagmo optocinético (n=27). Fonte: própria

Pelo quadro 2 e gráfico 4, pode-se constatar que a maior parte das provas oculomotoras da VENG não mostraram alteração, concordando com os resultados de Franco e Panhoca (2007, 2008) e Romero et al., (2018). As provas calibração horizontal, sacádico randomizado horizontal, nistagmo espontâneo com olhos abertos e fechados, nistagmo direcional direita, esquerda, inferior e superior e nistagmo optocinético estiveram dentro da normalidade segundo o critério adotado. Por outro lado, algumas alterações foram encontradas, conforme as percentagens de escolares cujos resultados foram alterados: 14,81% da calibração vertical e 18,51% do sacádico randomizado vertical.

No gráfico 5 está apresentado o desempenho na prova do rastreo pendular horizontal e vertical, mostrando o número de escolares cujo desempenho foi considerado normal e número de escolares cujo desempenho indicou variação.

Com relação ao rastreo pendular horizontal, com os resultados apresentados no gráfico 5, percebeu-se que embora não tenha havido alteração, houve variação entre os tipos I (74,07%) e II (25,92%). De acordo com o Mor e Frago (2012) os dois tipos seriam considerados normais para adultos, enquanto para Tuma et al. (2006) os tipos I e II do rastreo pendular poderiam ser encontrados tanto em pessoas normais como em pessoas com enfermidades labirínticas. Ainda, segundo Silva (2005), quando estudou as provas vestibulares, citou Benitz (1970), o qual considerou que o

tipo I do rastreo pendular seria uma onda sinusoidal e sem entalhes, encontrado em pessoas normais, enquanto o tipo II seria uma onda sinusoidal com alguns entalhes, o que poderia ser considerado normal ou indicar lesão periférica. Assim, verificou-se que 20 escolares desta amostra apresentaram rastreo tipo I, portanto, normal, enquanto 7 escolares apresentaram resultado com variação, mais precisamente rastreo pendular do tipo II.

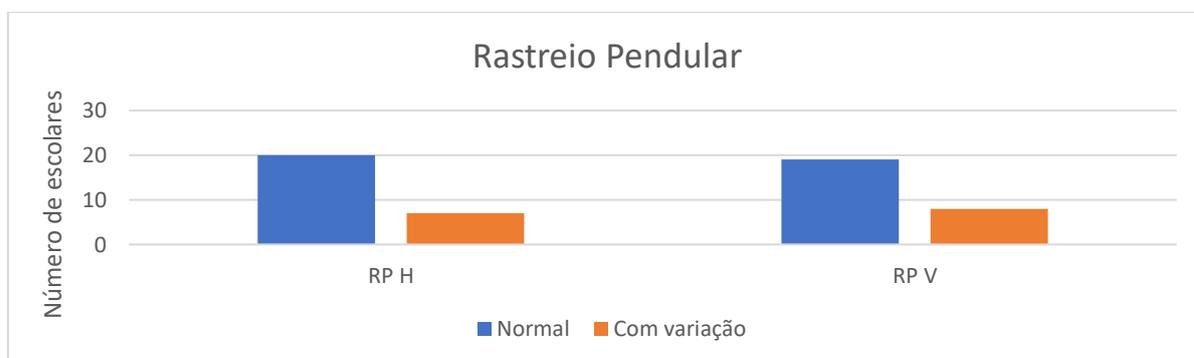


Gráfico 5: Classificação do rastreo pendular em normal (tipo I) e com variação (tipos II, III e IV) (N=27). RP H=rastreo pendular horizontal, RP V=rastreo pendular vertical. Fonte: própria.

Já no rastreo pendular vertical foi possível verificar uma percentagem de 29,62% de variação nos resultados. Entretanto, nesta prova os resultados incluíram tanto o tipo II como o tipo III, mostrando diferença na prova quando comparados os sentidos horizontal e vertical.

De modo geral, entre três e seis anos de idade a criança já tem desenvolvida a função somatossensorial do controle postural, mas nas crianças com menos de sete anos e seis meses a função visual e vestibular é imatura, sendo que vai amadurecendo em fases, e entre quatro e seis anos ocorre um período de transição, no qual o padrão maduro está surgindo (RINE, 2002). Considerando que os escolares deste estudo estavam acima da idade (entre oito e nove anos) apontada como o marco maturacional do sistema visual (sete anos e seis meses), possivelmente já estão em franco amadurecimento deste sistema, aproximando dos resultados do público adulto.

Em estudo com crianças disléxicas, com transtorno de aprendizagem e típicas para aprendizagem (ROMERO et al., 2018), verificou-se que a calibração foi regular para todas as crianças, com ausência de nistagmos espontâneos e semi-espontâneos, igualmente a este estudo, sendo necessário esclarecer que a calibração cujo

resultado foi irregular na presente pesquisa foi o vertical, não avaliado por Romero (2018).

Mezzalira et al. (2005), ao compararem os resultados da oculomotricidade entre crianças e adultos, concluíram que os parâmetros de normalidade do adulto não poderiam ser utilizados para crianças. Considera-se adequada esta posição, uma vez que a oculomotricidade sofre o processo de maturação no decorrer da infância (RINE, 2002).

Entretanto, os autores estudaram uma faixa bastante ampla no grupo dos adultos, com idades variando de 22 a 70 anos. Sabe-se que assim como ocorre a maturação no sistema oculomotor infantil (RINE, 2002), também há alterações inerentes ao envelhecimento deste sistema no idoso, inclusive com alterações degenerativas nas otocônias do utrículo e do sáculo com o aumento da idade (WHITNEY, 2002), o que possivelmente tenha repercutido nos resultados dos referidos autores.

5.3.3 Resultados obtidos na avaliação do Potencial Evocado Miogênico Vestibular (VEMP)

Na tabela 8 apresenta-se os resultados individuais relativos ao VEMP cervical (cVEMP), que são as latências das ondas P13 e N23, bem como suas amplitudes, nas orelhas direita (OD) e esquerda (OE).

Verificou-se que os valores médios das latências tanto de P13 como de N23 nas duas orelhas foram superiores aos encontrados por estudos internacionais (EL-DANASOURY et al., 2015; ZHOU et al., 2009). Todavia, estes estudos pesquisaram crianças com faixa etária mais ampla que esta pesquisa, mais especificamente entre quatro e 18 anos e entre cinco e 12 anos, respectivamente. No presente estudo pesquisou-se escolares com idades entre oito e nove anos, quando se espera que o processo de amadurecimento do sistema vestibular já esteja mais avançado (RINE, 2002).

Tabela 8 – Distribuição dos valores individuais das latências das ondas P13 e N23, amplitudes, média geral e desvio padrão no Potencial Evocado Miogênico Vestibular cervical por orelha (N=27).

S	cVEMP							
	ORELHA DIREITA				ORELHA ESQUERDA			
	P13	A1	N23	A2	P13	A3	N23	A4
1	17,07	17,13	25,52	19,64	17,13	25,52	19,64	17,13
2	17,07	11,18	20,73	9,84	11,18	20,73	9,84	11,18
3	18,46	8,26	24,77	11,01	8,26	24,77	11,01	8,26
4	14,93	6,71	22,24	2,23	6,71	22,24	2,23	6,71
5	16,06	16,53	24,89	18,74	16,53	24,89	18,74	16,53
6	18,33	6,02	24,77	5,74	6,02	24,77	5,74	6,02
7	17,83	38,00	26,91	50,82	38,00	26,91	50,82	38,00
8	20,48	6,42	25,65	12,32	6,42	25,65	12,32	6,42
9	18,46	35,57	27,16	47,71	35,57	27,16	47,71	35,57
10	17,45	9,70	23,50	6,89	9,70	23,50	6,89	9,70
11	16,69	8,77	27,79	11,41	8,77	27,79	11,41	8,77
12	17,58	22,67	27,04	30,58	22,67	27,04	30,58	22,67
13	22,75	18,15	25,90	20,80	18,15	25,90	20,80	18,15
14	17,20	5,50	24,89	8,37	5,50	24,89	8,37	5,50
15	28,33	20,65	26,41	22,50	20,65	26,41	22,50	20,65
16	16,57	13,99	24,14	12,65	13,99	24,14	12,65	13,99
17	21,36	15,61	25,90	18,64	15,61	25,90	18,64	15,61
18	22,62	2,96	27,16	4,96	2,96	27,16	4,96	2,96
19	17,83	16,20	22,50	11,88	16,20	22,50	11,88	16,20
20	24,39	9,26	35,74	2,54	9,26	35,74	2,54	9,26
21	19,09	3,52	23,38	3,08	3,52	23,38	3,08	3,52
22	17,20	12,73	25,14	9,76	12,73	25,14	9,76	12,73
23	20,48	8,33	20,35	3,86	8,33	20,35	3,86	8,33
24	24,26	7,49	25,78	4,61	7,49	25,78	4,61	7,49
25	18,46	23,42	25,78	21,60	23,42	25,78	21,6	23,42
26	15,56	17,02	22,62	11,64	17,02	22,62	11,64	17,02
27	20,22	12,69	25,65	14,40	12,69	25,65	14,40	12,69
M	19,14	17,61	26,02	18,66	19,03	13,86	25,27	14,74
DP	3,11	16,70	2,52	20,11	2,57	8,69	2,83	12,21

S=sujeito, cVEMP=Potencial Evocado Miogênico Vestibular cervical, P13=latência da onda P13, N23=latência da onda N23, A1=amplitude P13 Orelha Direita, A2=amplitude N23 Orelha Direita, A3=amplitude P13 Orelha Esquerda, A4=amplitude N23 Orelha Esquerda, M=Média, DP=desvio padrão. Fonte: própria

Conforme os resultados apontados por El-Danasoury et al. (2015), houve o aumento do valor das latências com o crescimento da idade, o que também pode justificar a divergência entre esta pesquisa as duas pesquisas internacionais supracitadas. Além disso, no estudo de El-Danasoury et al. (2015) as crianças fizeram o exame na posição deitada, o que possivelmente tenha repercutido na contração muscular, com implicações nos resultados encontrados, especialmente nas amplitudes. Neste sentido, sugere-se que o nível de contração do músculo esternocleidomastoideo seja monitorado antes da realização do VEMP cervical, especialmente no caso do uso do exame para fins clínicos (CAL e BAHMAD JR, 2009).

O crescimento dos valores das latências com o crescimento da idade, especialmente no VEMP cervical, deve-se a maior distância entre o local gerador do potencial e os eletrodos que captam a respostas (EI-DANASOURY et al., 2015), e também pela diferença da espessura da musculatura, pois quanto maior a idade, maior a espessura da musculatura (PEREIRA et al., 2015).

Por outro lado, os resultados desta pesquisa se aproximaram bastante do estudo de Pereira et al. (2015), com amostra de crianças brasileiras, cujos valores das latências da OD foram 16,93 ms (DP=1,38) e 24,58 ms (DP=2,04) para P13 e N23, respectivamente. Para a OE, as latências foram 17,57 ms (DP=2,08) e 25,00 (DP=2,34) para P13 e N23, respectivamente. A discreta diferença encontrada possivelmente seja justificada pelo fato da amostra de Pereira et al. (2015) contar com crianças sem queixas otoneurológicas, contrariamente à amostra da presente pesquisa, que tinha queixas.

Os resultados encontrados por Silva et al. (2017), relativos às orelhas direita e esquerda (analisados conjuntamente), mostraram os valores para P13 e N23 inferiores aos desta pesquisa: 15,92ms e 24,32ms, respectivamente. Atribui-se essa diferença à idade da amostra, que no estudo de Silva et al. (2017) foi mais ampla, incluindo crianças e adolescentes entre sete e 18 anos. Autores indicaram que a distância dos locais gerados do potencial e os eletrodos que o captam (EL-DANASOURY et al., 2015) e diferenças de musculatura (PEREIRA et al., 2015) variam entre as idades, com repercussão nos resultados do cVEMP.

A tabela 9 apresentou os resultados individuais relativos ao VEMP ocular (oVEMP), que são as latências das ondas N10 e P15, bem como suas amplitudes, nas orelhas direita (OD) e esquerda (OE).

Verificou-se pela tabela 9 que quatro escolares apresentaram ausência de respostas no oVEMP, resultado que diferiu do apresentado em estudo internacional (CHOU et al., 2012). Estes autores compararam o resultado do oVEMP entre crianças e adultos, e verificaram que todos tiveram presença de respostas para o exame. Esse desencontro possivelmente se justifique pela diferença na apresentação do estímulo, que no estudo internacional ocorreu pela via óssea, enquanto no presente estudo foi pela via área.

Tabela 9 – Distribuição dos valores individuais das latências das ondas N10 e P15, amplitudes, média geral e desvio padrão no Potencial Evocado Miogênico Vestibular ocular por orelha (N=27).

oVEMP								
S	ORELHA DIREITA (n=23)				ORELHA ESQUERDA(n=24)			
	N10	A1	P15	A2	N10	A3	P15	A4
1	11,77	3,02	15,05	1,40	11,90	4,11	16,06	5,36
2	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS
3	13,54	1,12	18,84	1,61	12,91	1,75	18,71	2,29
4	AUS	AUS	AUS	AUS	13,79	1,41	19,47	1,46
5	24,39	1,12	28,93	1,50	23,50	0,32	27,29	2,28
6	12,78	0,98	17,32	1,03	13,29	2,54	17,45	2,77
7	14,55	1,08	16,57	0,22	12,53	4,44	16,57	3,62
8	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS
9	12,91	1,16	18,08	1,39	14,04	1,56	17,70	3,00
10	23,38	1,41	26,91	1,11	23,25	0,60	27,29	1,09
11	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS
12	12,40	3,24	17,58	4,25	13,16	3,02	18,71	4,32
13	12,40	3,82	17,83	3,72	13,41	0,92	18,46	1,25
14	13,16	0,99	17,95	2,19	13,03	4,72	18,46	8,06
15	12,78	0,40	17,45	1,32	13,16	0,80	19,22	1,36
16	12,91	0,04	16,44	0,45	15,18	0,35	17,83	0,11
17	12,03	0,50	17,58	0,64	12,91	0,67	18,58	0,72
18	14,42	0,64	18,08	1,19	15,56	0,08	18,71	1,23
19	12,66	4,62	16,82	6,10	12,78	3,57	16,82	4,06
20	18,33	0,35	23,76	0,69	13,29	0,71	18,21	1,48
21	13,54	0,24	17,95	1,81	12,53	2,67	17,20	3,56
22	13,16	0,97	17,58	1,04	12,91	0,88	17,07	1,47
23	23,25	0,80	30,44	0,99	13,16	0,74	17,32	0,45
24	13,67	1,15	20,73	1,50	12,40	0,64	17,83	1,53
25	13,41	1,33	18,71	1,33	12,91	0,52	18,33	2,52
26	12,78	1,39	17,07	1,41	12,91	0,05	17,83	0,49
27	13,54	1,36	18,46	1,81	12,53	1,90	18,58	3,09
M	14,68	1,37	19,39	1,68	14,04	1,62	18,73	2,39
DP	3,78	1,17	4,08	1,32	2,98	1,43	2,76	1,81

S= sujeito, oVEMP=Potencial Evocado Miogênico Vestibular ocular, N10=latência da onda N10, P15=latência da onda P15, A1=amplitude N10 Orelha Direita, A2=amplitude N10 Orelha Direita, A3=amplitude N10 Orelha Esquerda, A4=amplitude P15 Orelha Esquerda, AUS=ausência de resposta, M=Média, DP=desvio padrão. Fonte: própria

A estimulação pela via aérea estimula primeiramente o sáculo (MUROFUSHI et al., 1995), enquanto pela via óssea estimula tanto sáculo como utrículo (CURTHOYS, 2010), sendo o limiar da via óssea inferior para as frequências mais baixas, especialmente 500Hz e 750Hz (CURTHOYS et al., 2018). De forma geral, os neurônios irregulares presentes nos órgãos otolíticos respondem rapidamente, tanto à estimulação por via aérea, como por via óssea, mas requerem um estímulo sensivelmente mais elevado quando por via aérea (CURTHOYS et al., 2018).

Portanto, tendo em vista que o oVEMP faz a captação da resposta do utrículo, considera-se que o estímulo da via óssea pode ser mais robusto que o da via aérea

(ROSEGREN e COLEBATCH, 2018). Entretanto, ainda que conhecido o benefício da estimulação por via óssea, a presente pesquisa não dispunha do equipamento que viabilizasse a avaliação do oVEMP a partir desta estimulação.

Em revisão de literatura realizada recentemente acerca da aplicabilidade clínica do oVEMP em casos de patologias vestibulares (SILVA et al., 2016), verificou-se que oito (57%) estudos utilizaram a via aérea para o estímulo auditivo, enquanto cinco (36%) utilizaram a via óssea e um (7%) utilizou as duas vias. Portanto, considera-se que a metodologia utilizada nesta pesquisa, com relação à apresentação do estímulo, está em conformidade com a maioria dos estudos levantados por Silva et al. (2016).

Quando analisadas as tabelas 8 e 9 em conjunto, verifica-se a presença de respostas para todos os escolares no cVEMP, e a ausência de respostas para quatro escolares (14,28%) no oVEMP, o que desperta atenção, uma vez que os resultados do VEMP, tanto cervical como ocular, advém do mesmo sistema do equilíbrio corporal (vestibular). Provavelmente, a explicação para esta questão possa ser encontrada na anatomofisiologia dos órgãos otolíticos que desencadeiam as respostas captadas nos VEMP's (cervical e ocular).

Em primeiro lugar, registra-se a proximidade entre o sistema auditivo, mais precisamente a platina do estribo, e a mácula sacular, que diante de um estímulo sonoro de forte intensidade, pode estimular as células auditivas remanescentes e desencadear respostas miogênicas, que são captadas pelo cVEMP (MAIA, 2014).

Ao contrário da mácula sacular, a mácula utricular não tem tamanha proximidade com o sistema auditivo. As máculas utricular e sacular são basicamente dispostas perpendiculares entre si, sendo as superfícies destas máculas de dimensões $4,2 \text{ mm}^2$ e $2,2 \text{ mm}^2$, respectivamente, ou seja, o utrículo com praticamente o dobro do tamanho do sáculo. Verifica-se que existem cerca de 33 mil células ciliadas receptoras na mácula utricular, enquanto na mácula sacular são 19 mil. Portanto, utrículo tem o dobro do tamanho, mas proporcionalmente a concentração de células ciliadas por mm^2 , quando comparada à concentração na mácula sacular, é menor ($7.857,14 \text{ células/mm}^2$ e $8.636,36 \text{ células/mm}^2$, respectivamente).

Além disso, como ocorre em outros sistemas sensoriais, existe uma convergência dos receptores para os nervos aferentes primários, de forma que 6 mil fibras dos nervos aferentes suprem o utrículo, enquanto 4 mil suprem o sáculo (HALMAGYI e CURTHOYS, 2002). Novamente, pensando em termos de proporção entre número de fibras por área, percebe-se que há proporcionalmente mais fibras

suprindo a mácula sacular do que a mácula utricular (1.818,18 fibras/mm² e 1.428,57 fibras/mm² respectivamente).

Além desta diferença anatômica, a literatura aponta uma diferença funcional, pois segundo Curthoys et al. (2016), os aferentes saculares são 20 dB mais sensíveis à estimulação por via aérea do que os aferentes utriculares.

Portanto, uma vez utilizada a mesma intensidade para a estimulação de sáculo (cVEMP) e utrículo (oVEMP), essa sensibilidade maior do sáculo (CURTHOYS et al., 2016), associada a sua maior concentração de células ciliadas em sua mácula e maior concentração de fibras convergindo para o nervo primário (HALMAGYI e CURTHOYS, 2002), pode justificar a presença de respostas para todas os escolares no cVEMP nesta pesquisa, ao contrário do oVEMP, cuja resposta foi ausente para determinados escolares.

Na tabela 10 está apresentada a comparação estatística entre orelha direita e orelha esquerda, por meio do teste não paramétrico *Mann Whitney*, com nível de significância de $p < 0,05$.

Verificou-se que não houve diferença estatística entre as orelhas direita e esquerda, tanto no cVEMP como oVEMP, evidenciando simetria entre as orelhas, resultado que corrobora outros estudos (EL-DANASOURY et al., 2015; KUHN et al., 2018; LOFTI et al., 2017; PEREIRA et al., 2015, SILVA et al., 2016).

Após uma lesão vestibular unilateral, ocorre uma compensação vestibular central espontânea, conduzindo a uma remodelagem funcional e estrutural, configurando a neuroplasticidade (SAUVAGE e GRENIER, 2017). Este estudo não investigou lesões vestibulares, tampouco pesquisou sujeitos diagnosticados como acometidos por esta condição.

Todavia, os resultados indicando que a diferença entre as orelhas no cVEMP e oVEMP não foi estatisticamente diferente, pode ser decorrente dos processos compensação e adaptação que mascaram os déficits vestibulares (RINE, 2002), que talvez aconteça não apenas nos casos de lesão vestibular, mas também nos casos de assimetria funcional entre as orelhas.

Tabela 10 – Distribuição dos valores médios e desvio padrão das latências (ambas em ms) nas ondas P13, N23, N10 e P15 do Potencial Evocado Miogênico cervical e ocular e comparação entre as orelhas direita e esquerda (N=27).

		ORELHA DIREITA		ORELHA ESQUERDA		p
		M	DP	M	DP	
cVEMP	P13	19,14	3,11	19,03	2,57	0,731
	A1	17,61	16,70	13,86	8,69	0,744
	N23	35,89	26,17	25,27	2,83	0,248
	A2	18,66	20,11	14,74	12,21	0,836
oVEMP	N10	14,68*	3,78*	14,04**	2,98**	0,759
	A3	1,37*	1,17*	1,62**	1,43**	0,907
	P15	19,39*	4,08*	18,73**	2,76**	0,759
	A4	1,68*	1,32*	2,39**	1,81**	0,118

P13=latência da onda P13, A1=amplitude P13 N23=latência da onda N23, A2=amplitude N23 , N10=latência da onda N10, A3=amplitude N10, P15=latência da onda P15, A4=amplitude da onda P15, M=Média, DP=desvio padrão, p=p-valor pelo Teste não-paramétrico *Mann-Whitney* (nível de significância $p < 0,05$), *n=23, **n=24. Fonte: própria

As tabelas 11 e 12 apresentam as médias e desvios-padrão obtidos pela amostra (N=27) nas avaliações do cVEMP e oVEMP em cada orelha, com os valores máximo e mínimo calculados a partir da média e do desvio padrão (Max=M + 1DP; Min=M - 1 DP).

Tabela 11 –Médias das latências nas ondas P13 e N23, desvio padrão, valores Máximo e Mínimo no Potencial Evocado Miogênico Vestibular cervical nas orelhas direita e esquerda (N=27).

cVEMP									
		ORELHA DIREITA				ORELHA ESQUERDA			
		M	DP	Max	Min	M	DP	Max	Min
P13		19,14	3,11	22,25	16,03	19,03	2,57	21,60	16,46
N23		26,02	2,52	28,54	23,50	25,27	2,83	28,10	22,44

P13=latência da onda P13, N23=latência da onda N23, M=média, DP=desvio padrão, Max=média mais 1DP, Min=média menos 1DP, cVEMP= Potencial Evocado Miogênico Vestibular cervical. Fonte: própria

De forma geral, foram encontrados dois estudos propondo valores como referência para o cVEMP (EI-DANASOURY et al., 2015; PEREIRA et al., 2015) e um para o oVEMP (KUHN et al., 2018) para o público infantil. Entretanto, considerou-se que algumas diferenças entre os referidos estudos e a presente pesquisa limitaram a aplicação destes parâmetros como referência na presente pesquisa.

Tabela 12 –Médias das latências (m/s) nas ondas N10 e P15, desvio padrão, valores Máximo e Mínimo no Potencial Evocado Miogênico Vestibular ocular nas orelhas direita e esquerda (N=27).

	oVEMP							
	ORELHA DIREITA (n=23)				ORELHA ESQUERDA (n=24)			
	M	DP	Max	Min	M	DP	Max	Min
N10	14,68	3,78	18,46	10,90	14,04	2,98	17,02	11,06
P15	19,39	4,08	23,47	15,31	18,73	2,76	21,49	15,97

N10=latência da onda N10, P15=latência da onda P153, M=média, DP=desvio padrão, Max=média mais 1DP, Min=média menos 1DP, oVEMP= Potencial Evocado Miogênico ocular. Fonte: própria

Os estudos internacionais (EI-DANASOURY et al., 2015; KUHN et al., 2018) estudaram o VEMP em crianças com idades variando entre três e doze anos, e entre três a oito anos, respectivamente, o que poderia repercutir nos resultados em função das diferenças maturacionais do sistema vestibular das amostras (RINE, 2002; SCHMID et al., 2005).

Além disso, considerou-se as amostras cujos números de sujeitos foram 32, 30 e 22 (na mesma ordem EI-DANASOURY et al., 2015; KUHN et al., 2018; PEREIRA et al., 2015) pequenas para estabelecer valores de referência. Por isso, utilizou-se como referência os resultados da própria amostra do presente estudo, mais precisamente a média e desvio padrão dos valores das latências.

5.3.4 Correlações entre as avaliações do EC e entre este e as avaliações de leitura

Ratifica-se, conforme abordado na metodologia deste estudo, que para que se estabeleça correlação entre variáveis, é necessário que haja variação nos resultados de ambas. Entretanto, os resultados nas provas oculomotoras da VENG, em sua maioria, foram idênticos para todos os escolares, ou seja, 100% iguais e dentro da normalidade, inviabilizando a correlação destes resultados com os demais.

Sendo assim, as correlações foram estabelecidas entre os resultados do VEMP (cervical e ocular), das provas oculomotoras da VENG com variação nos resultados (calibração vertical, sacádico randomizado vertical e rastreo pendular horizontal e vertical) e as avaliações de leitura.

Na tabela 13 estão apresentadas as correlações entre as provas oculomotoras que apresentaram variação (CV, SV, RP H e RP V) e os resultados do VEMP (cervical e ocular).

Tabela 13 – Correlação entre provas oculomotoras da Vectoeletronistagmografia Computadorizada e Potencial Evocado Miogênico Vestibular (N=27).

			Provas oculomotoras							
			CV		SV		RPH		RPV	
			r	p	r	p	r	p	r	p
c V E M P	P13	OD	0,15	0,455	-0,19	0,320	0,03	0,859	-0,19	0,320
		OE	-0,25	0,199	-0,34	0,076	0,22	0,250	0,23	0,230
	N23	OD	0,58	0,001*	-0,01	0,954	0,03	0,859	-0,01	0,954
		OE	0,06	0,730	0,04	0,834	0,22	0,250	0,18	0,352
o V E M P	N10	OD	0,10	0,596	0,13	0,498	0,24	0,208	0,43	0,023*
		OE	0,00	0,964	0,10	0,689	0,18	0,357	0,50	0,006*
	P15	OD	0,10	0,596	0,28	0,149	0,24	0,208	0,43	0,023*
		OE	0,00	0,964	0,10	0,699	0,18	0,357	0,50	0,006*

CV=calibração vertical, SV=sacádico vertical, NyE OF=nistagmo espontâneo olhos fechados, RP H=rastreio pendular horizontal, RP V=rastreio pendular vertical, OD=Orelha direita, OE=Orelha esquerda, P13=latência da onda P13, N23=latência da onda N23, N10=latência da onda N10, P15=latência da onda P15, r=fator de correlação de *Spearman*, p=valor (nível de significância $p<0,05$), *correlacionados. Fonte: própria

Verificou-se correlação entre as latências da onda N23 da orelha direita e calibração vertical, assim como as latências N10 (OD e OE) e P15 (OD e OE), com os resultados da rastreio pendular vertical. Salienta-se que as provas oculomotoras que se mostraram correlacionadas com o VEMP foram as verticais, cuja execução, neste estudo, mostrou-se mais difícil que o horizontal. Infere-se que os escolares que apresentaram desempenho melhor nas tarefas mais difíceis (verticais), em razão de uma oculomotricidade mais apurada que os demais, possivelmente tenham resultados melhores também no exame que avalia o reflexo ocular (oVEMP), confluindo para a correlação significativa e positiva entre provas oculomotoras verticais e oVEMP.

Estes resultados aqui apresentados são de extrema relevância científica, uma vez que a literatura nacional e internacional não traz a correlação entre a oculomotricidade e a avaliação do VEMP.

Os estudos envolvendo VEMP em populações infantis se limitaram a caracterizar amostras (EL-DANASOURY et al., 2015; KUNH et al., 2018; PEREIRA et al., 2015), comparar grupos por idade, gênero e orelhas (SILVA et al., 2017), comparar crianças e adultos (CHOU et al., 2012), avaliar crianças com Déficit de Atenção e Hiperatividade (ISAAC et al., 2017; LOFTI et al., 2017), com perda auditiva

(ZHOU et al., 2009) e investigar as principais indicações médicas para a realização do VEMP em crianças (ZHOU et al., 2014).

Nas tabelas 14 e 15 está apresentada a correlação de *Spearman* entre a avaliação do VEMP (cVEMP e oVEMP) e de leitura (LPI, CL e TFL). Para a correlação, utilizaram-se os valores das latências das ondas P13, N23, N10 e P15 nas orelhas direita e esquerda, e os desempenhos nos estímulos regulares, irregulares e pseudopalavras (tabela 14), bem como nas questões literais, inferenciais e TFL (tabela 15). Constam também as correlações com o total de pontuação na LPI e CL.

Tabela 14 – Correlação entre os resultados do Potencial Evocado Miogênico Vestibular cervical e ocular com Leitura de Palavras Isoladas (N=27).

			Leitura de Palavras Isoladas							
			R		I		P		Total	
			r	p	r	p	r	p	r	p
c		OD	-0,21	0,28	-0,22	0,26	-0,20	0,30	0,21	0,27
V	P13	OE	-0,01	0,90	0,02	0,90	-0,11	0,56	0,08	0,69
E		OD	-0,36	0,06	-0,13	0,49	-,013	0,51	-0,17	0,38
M	N23	OE	0,21	0,28	0,16	0,40	0,22	0,26	0,20	0,31
P										
o		OD	0,54	0,03*	0,45	0,01*	0,48	0,01*	0,47	0,01*
V	N10	OE	0,45	0,02*	0,46	0,01*	0,33	0,08	0,40	0,03*
E		OD	0,59	0,00*	0,48	0,01*	0,48	0,01*	0,52	0,00*
M	P15	OE	0,42	0,02*	0,46	0,01*	0,33	0,08	0,40	0,03*
P										

VEMP=Potencial Evocado Miogênico Vestibular, P13=onda P13, N23: onda N23, N10=onda N10, P15=onda P15, OD=orelha direita, OE=orelha esquerda, R=estímulos regulares, I=estímulos irregulares, P=pseudopalavras, r=coeficiente de correlação de *Spearman*, p=p-valor (nível de significância $p < 0,05$), *correlação significativa. Fonte: Própria

Analisando a tabela 14, constatou-se claramente a correlação entre as ondas registradas no oVEMP com todos os estímulos na LPI (em pelo menos uma das orelhas), bem como com o resultado total do LPI. A partir da tabela 15, observou-se que as questões literais se mostraram correlacionadas com as ondas do oVEMP em ambas as orelhas, o que não aconteceu com as questões inferenciais. Esse resultado provavelmente decorreu do fato de que as questões inferenciais estariam mais ligadas às funções semânticas e de conhecimentos prévios (CORSO et al., 2013), do que propriamente às funções orgânicas.

Tabela 15 – Correlação entre Potencial Evocado Miogênico Vestibular cervical e ocular com avaliação da Compreensão Leitora e Teste de Fluência em Leitura (N=27).

			LEITURA							
			L		In		CL		TFL	
			r	p	r	p	r	p	r	p
c		OD	-0,23	0,23	0,00	0,97	0,11	0,58	-0,05	0,76
V	P13	OE	0,03	0,87	-0,01	0,95	0,01	0,93	0,05	0,79
E		OD	-0,23	0,23	0,00	0,97	0,11	0,56	-0,01	0,93
M	N23	OE	0,09	0,64	-0,05	0,77	0,00	0,97	0,26	0,18
P										
o		OD	0,41	0,03*	0,28	0,14	0,33	0,09	0,48	0,00*
V	N10	OE	0,44	0,01*	0,33	0,08	0,40	0,03*	0,43	0,02*
E		OD	0,54	0,00*	0,37	0,05	0,46	0,01*	0,53	0,00*
M	P15	OE	0,44	0,01*	0,33	0,08	0,40	0,03*	0,43	0,02*
P										

VEMP=Potencial Evocado Miogênico Vestibular, P13=onda P13, N23: onda N23, N10=onda N10, P15=onda P15, OD=orelha direita, L=questões literais, In=questões inferenciais, CL=total na avaliação da compreensão da leitura textual, TFL=total de itens corretos no Teste de Fluência em Leitura, r=coeficiente de correlação de Spearman, p=p-valor (nível de significância $p < 0,05$), *correlação significativa. Fonte: Própria

O oVEMP avalia o reflexo vestibulo-ocular, responsável pela estabilização do olhar durante da movimentação cefálica (SILVA et al., 2016). Considerando que as demandas impostas aos escolares, como acompanhar a professora em seu campo visual na sala de aula, fazer cópias do quadro, ler as lições em livros, coordenar a passagem de uma linha no caderno para outra, exigem a integridade oculomotora e suas interligações vestibulares (FRANCO e PANHOCA, 2007, 2008), parece natural a correlação encontrada, pois a leitura requer a estabilização ocular apesar da movimentação cefálica.

A fluência de leitura correlacionou-se às latências das ondas N10 e P15 nas duas orelhas (oVEMP). Acredita-se que a fluência de leitura, apontada como a leitura com acurácia e velocidade (PIKULSKI e CHARD, 2005), demanda, dentre outras habilidades, uma coordenação oculomotora preservada (SEASSAU e BUCCI, 2013). Ainda que o oVEMP não avalie a oculomotricidade propriamente dita, requer a integridade dessas estruturas, demandando, para a sua captação, a mobilidade do olho, que por sua vez parece contribuir para a leitura e a sua fluência (RAYNER et al., 2010).

Em contrapartida, não foi encontrada correlação entre as latências das ondas P13 e N23, registradas no cVEMP, e as avaliações de leitura. As estruturas avaliadas pelo cVEMP, ou seja, sáculo e parte inferior do nervo vestibular, contribuem para a manutenção do equilíbrio corporal, na medida em que participam da retificação

cervical (MUROFUSHI, 2014; ROSENGREN e COLEBACTCH, 2018; ROSENGREN e KINGMAN, 2013). Sem dúvidas, essas são condições primordiais para as crianças, especialmente em idade escolar (FONSECA, 2008), público alvo dessa pesquisa. Entretanto, não foram encontrados estudos que correlacionassem os resultados do VEMP cervical à leitura, apenas correlacionando a estabilidade postural com outras variáveis em escolares.

Razuk et al. (2018) estudaram o movimento ocular e controle postural em crianças disléxicas durante a tarefa de leitura, buscando comparar estes resultados aos de leitores típicos. O primeiro resultado mostrou que as crianças disléxicas faziam mais fixação ocular durante a leitura, e conseqüentemente, apresentavam uma leitura mais lenta. Além disso, observaram um desempenho postural pobre das crianças disléxicas em comparação aos leitores típicos.

No que se refere ao presente estudo, não houve correlação entre cVEMP (que avalia o reflexo que promove a retificação postural, o que contribui com o equilíbrio corporal) e leitura, o que aparentemente vai de encontro ao estudo de Rakuk et al. (2018). Essa discrepância justifica-se, inicialmente, pela diferença na população estudada, que foram disléxicos no estudo daqueles autores, além da avaliação utilizada, que no estudo citado foi a plataforma *Framiral*, que avalia o centro de pressão na plataforma, sendo registrado pelo *Multitest Equilibre*.

Na tabela 16 está apresentada a correlação de *Spearman* entre os desempenhos na avaliação da leitura, e os resultados das provas oculomotoras da VENG com resultados variados entre os escolares.

Verificou-se a existência de correlação entre a leitura dos estímulos irregulares com o movimento sacádico vertical e rastreo pendular horizontal, indicando que o melhor desempenho na leitura desse tipo de estímulo, está correlacionado ao resultado apontado como o esperado para sujeitos normais nessas provas oculomotoras. Além dessa correlação, constatou-se também correlação entre a leitura de pseudopalavras, resultado total da LPI e número de acertos nas questões literais com a prova oculomotora de rastreo pendular horizontal. Da mesma forma, o melhor desempenho na leitura (nas tarefas citadas) correlacionou-se com o desempenho normal no rastreo pendular horizontal.

Tabela 16 – Correlação entre Leitura de Palavras Isoladas, avaliação da Compreensão da Leitura Textual e Teste de Fluência de Leitura com provas oculomotoras da vectoeletronistagmografia (N=27).

	Provas Oculomotoras							
	CV		SV		RPH		RPV	
	r	p	r	p	r	p	r	p
R	-0,02	,899	0,11	0,555	0,33	0,090	0,34	0,077
I	-0,07	0,713	0,40	0,036*	0,40	0,033*	0,36	0,063
P	-0,04	0,806	0,12	0,546	0,38	0,047*	0,26	0,184
LPI	0,00	0,975	0,28	0,145	0,38	0,049*	0,34	0,077
L	-0,08	0,671	0,29	0,149	0,44	0,019*	0,10	0,603
In	-0,03	0,872	0,08	0,662	0,20	0,320	0,10	0,603
CL	-,05	0,803	0,18	0,365	0,35	0,073	0,23	0,238
TFL	-0,13	0,501	0,20	0,308	0,42	0,024*	0,33	0,083

CV=calibração vertical, SV=sacádico vertical, NyE OF=nistagmo espontâneo olhos fechados, RP H=rastreo pendular horizontal, RP V=rastreo pendular vertical, R=estímulos regulares, I=estímulos irregulares, P=pseudopalavras, LPI=total no teste de leitura de palavras isoladas, L=questões literais, In=questões inferenciais, CL=total na avaliação da compreensão da leitura textual, TFL=total de itens corretos no teste de fluência em leitura, r=coeficiente de correlação de Spearman, p=p-valor (nível de significância $p < 0,05$), *correlação significativa. Fonte: Própria

Cabe salientar que o movimento ocular realizado durante a leitura do português brasileiro ocorre da esquerda para a direita, um dos movimentos que compõe a prova do rastreo pendular horizontal. Portanto, ainda que a leitura seja considerada como uma atividade com demanda genuinamente cognitiva, não se nega que a partida para que ela ocorra é o reconhecimento visual da palavra (SNOWLING e HULME, 2012; SNOWLING, 2013). Portanto, havendo mobilidade ocular que contribua para esse reconhecimento, possivelmente este seja facilitado e até otimizado, edificando dessa forma a fluência, e contribuindo para a compreensão do conteúdo lido (CUNHA et al., 2012, 2017; KAWANO et al., 2011).

As diferenças encontradas entre crianças disléxicas e com transtornos de aprendizagem quando comparadas àquelas com desenvolvimento típico para a aprendizagem na prova de rastreo pendular, pode ser explicada pela imaturidade das vias que controlam os movimentos lentos do olho, ou pela pouca capacidade atencional do grupo patológico (ROMERO et al., 2018).

No presente estudo, o rastreo pendular horizontal correlacionou-se com mais da metade das tarefas realizadas em leitura, sendo possível inferir que a mesma lentidão que ocorre no rastreo pendular horizontal (sentido de deslocamento visual

presente na leitura), ocorre também na leitura. Salienta-se que não houve correlação entre o rastreo pendular vertical e leitura.

Os resultados indicaram variação entre os escolares estudados tanto na leitura, como nas provas oculomotoras, com correlação entre algumas destas avaliações. Outro estudo, com crianças advindas de escolas tradicionais e especiais de Joanesburgo (METSING e FERREIRA, 2016), verificou que as crianças com dificuldades de aprendizagem apresentaram resultados inferiores nas provas de oculomotricidade, especialmente na precisão sacádica.

Apesar de utilizarem testes diferentes dos aqui aplicados, tanto para avaliar o sistema vestibular (teste do equilíbrio e nistagmo pós-rotatório) como para avaliar a leitura (Teste de Competência de Leitura Silenciosa), autores (CAPOVILLA et al., 2003) concluíram que o grupo com nistagmos rebaixados ou exacerbados (ambos alterados) apresentou desempenho em leitura significativamente inferior às crianças com valores de nistagmos normais. Ainda, o desempenho em leitura mostrou correlação positiva e significativa com o desempenho no teste de equilíbrio. Desta forma, infere-se que tanto o estudo citado como o presente confirmam a correlação entre o sistema do equilíbrio corporal e o desempenho em leitura.

Novalo et al. (2007) constataram que crianças com vestibulopatia apresentaram maior dificuldade para desenhar figuras humanas e mostrar proporção adequada entre os objetos quando comparadas às crianças sem evidências de vestibulopatia. Os autores ratificaram a necessidade de identificar as crianças com vestibulopatia, para que a reabilitação seja iniciada rapidamente e sintomas como a desorientação espacial não influenciem nas futuras aprendizagens da criança.

Noutro estudo que buscou correlacionar resultados na leitura e em tarefas de busca visual (SEASSAU e BUCCI, 2013), as comparações mostraram que entre seis e nove anos de idade, a leitura é realizada de forma muito semelhante à tarefa de busca visual. As autoras verificaram que essa correlação deixa de existir a partir dos 10 anos, quando as crianças passam a ser mais precisas e rápidas na leitura do que na busca visual, assim como os adultos.

Considera-se que nas fases iniciais de desenvolvimento da leitura as crianças tendem a utilizar mais a rota fonológica, onde se procede o reconhecimento grafema a grafema. Nesta etapa, evidentemente a demanda oculomotora é significativa, uma vez que se faz necessário número maior de sacadas (movimentação ocular) e fixação (intervalo entre as sacadas). Em se tratando de crianças de terceiro ano, como esta

amostra foi constituída, com idades entre oito e nove anos, a correlação entre todos os estímulos avaliados na LPI, assim como da CL e TFL e o rastreo pendular horizontal corrobora a hipótese de que em crianças desta idade e nível escolar ainda há associação entre a oculomotricidade e a leitura (SEASSAU e BUCCI, 2013).

Na medida em que desenvolvem a rota lexical, e o reconhecimento da palavra ocorre mais rápida e diretamente no léxico semântico, já não ocorre correlação entre a leitura e tarefa de busca visual (SEASSAU e BUCCI, 2013; SEASSAU et al., 2014). Entretanto, esta não foi a realidade deste estudo, uma vez que foram estudadas apenas crianças de terceiro ano, abrindo, desta maneira, um campo fértil para pesquisas vindouras.

Em estudos com crianças disléxicas (BUCCI et al., 2012; SEASSAU et al., 2014) verificou-se que, mesmo havendo aumento da idade, não houve essa progressão na leitura, nem na oculomotricidade, havendo manutenção da correlação entre estes dois aspectos. Segundo os autores, isto indicaria que as dificuldades de leitura apresentadas por este grupo, provavelmente fossem subjacentes às dificuldades de processamento linguístico, mas agravados por alteração na oculomotricidade. Para estes autores, a oculomotricidade não seria a causa da dislexia, mas um fator associado.

Considerando que o presente estudo não teve como sujeitos de pesquisa crianças disléxicas, pode-se fazer um paralelo com o que foi apresentado por Seassau et al. (2014). Se os aspectos de oculomotricidade estão correlacionados à leitura, pelo menos inicialmente, e o desempenho maior no rastreo pendular horizontal correlacionou-se positiva e significativamente com todas as avaliações de leitura, pode-se inferir que estando o movimento ocular demandado pela leitura insatisfatório, o reconhecimento da palavra é mais difícil, com implicações na fluência (lentidão e incorreção). Logo, a compreensão da leitura textual poderá ficar reduzida.

Verificou-se que os resultados na prova sacádica vertical estiveram correlacionados apenas com a leitura de estímulos irregulares. Esta prova oculomotora avalia a mobilidade ocular no sentido vertical, de forma inesperada para o examinando. A leitura do estímulo irregular, por sua vez, requer o uso da rota lexical, com reconhecimento direto da palavra. As provas oculomotoras propostas no sentido vertical foram claramente mais difíceis para esta amostra, possivelmente executada pelos escolares com a oculomotricidade mais desenvolvida. Em contrapartida, a leitura dos estímulos irregulares ocorre preferencialmente por meio da rota lexical,

havendo resgate semântico, principalmente nos estágios mais avançados de leitura. Portanto, infere-se que os resultados indicam, provavelmente, que a oculomotricidade mais desenvolvida ocorreu naqueles escolares mais avançados em leitura, que usam a rota lexical para leitura.

Conforme exposto por Razuk et al. (2018), para crianças disléxicas, as tarefas de leitura com resgate semântico foram mais difíceis que a leitura sem este resgate. No presente estudo, mesmo não tendo sido realizado com disléxicos, verificou-se que o acesso ao léxico semântico se correlacionou à mobilidade ocular, possivelmente porque demandou menor tempo de fixação e sacadas mais rápidas.

Em contrapartida, no presente estudo não houve correlação entre as provas oculomotoras e estímulos regulares, ou seja, o desempenho satisfatório nas provas oculomotoras não se mostrou correlacionado ao bom desempenho na leitura destes estímulos, enquanto as pseudopalavras tiveram correlação. Este fato chama a atenção, pois teoricamente os dois tipos de estímulos usam o mesmo tipo de rota para a leitura, a fonológica (SALLES e PARENTE, 2002), sendo que o esperado era que a correlação com os demais aspectos (incluindo os oculomotores) fosse semelhante.

Entretanto, como já apresentado na tabela 7, houve diferença estatística entre o número de acertos nos estímulos regulares e pseudopalavras nesta amostra, indicando comportamentos distintos entre estes estímulos, indo ao encontro do estudo de Seabra et al. (2012), de que os estímulos regulares e pseudopalavras, apesar de usarem predominantemente a mesma rota para a leitura, estiveram classificadas em fatores de estudos diferentes.

Ao estudarem o sistema vestibular em crianças com e sem dificuldades escolares, Franco e Panhoca (2007, 2008) apresentaram resultados semelhantes aos deste estudo no que diz respeito às provas oculomotoras, pois identificaram que 53% dos resultados foram normais. Os resultados aqui apresentados indicaram pequena variação no desempenho das provas oculomotoras, com a maioria dos resultados dentro da normalidade (MOR e FRAGOSO, 2012).

Entretanto, quando Franco e Panhoca (2007, 2008) procederam a comparação entre as crianças com e sem dificuldades escolares, verificaram que dentre o primeiro grupo, apenas 31% apresentou normalidade das provas vestibulares, enquanto no segundo grupo o percentual foi de 74%, levando os autores a concluírem que houve relação entre os aspectos avaliados, assim como no presente estudo.

Em estudo recente (VINUELA-NAVARRO et al., 2017), que comparou crianças atrasadas com as típicas em leitura, verificou-se que as fixações oculares e sacadas não foram diferentes entre os grupos, indicando que o nistagmo espontâneo com olhos abertos e sacádico horizontal não se correlacionaram com leitura. Os autores supracitados concluíram o estudo inferindo que não haveria relação entre a oculomotricidade e leitura. Todavia, cabe ressaltar que o estudo realizou apenas duas provas oculomotoras, correspondentes à prova que neste estudo avaliou o nistagmo espontâneo e o sacádico horizontal, sem avaliação do movimento lento do olho (rastreo pendular), tampouco dos movimentos verticais (sacádico), que foram justamente as provas oculomotoras que se correlacionaram à leitura.

No presente estudo, verificou-se que algumas provas oculomotoras se correlacionaram com leitura, corroborando Ventura et al. (2009), cujos resultados levaram aos autores a concluir que crianças com distúrbios de aprendizagem apresentaram alterações em algumas provas de oculomotricidade, quando comparadas com crianças sem queixas. Mais especificamente, não houve diferença entre o nistagmo optocinético, assim como neste estudo, que foi igual para todos os escolares. Entretanto, verificou-se que do grupo com dificuldades de aprendizagem, no estudo de Ventura et al. (2009), apenas 39% conseguiram completar a avaliação do rastreo pendular (nas três frequências avaliadas), enquanto no grupo controle, 92% conseguiram completar tal avaliação.

Outro estudo brasileiro que encontrou, em algumas provas oculomotoras, diferença estatisticamente significativa entre crianças com e sem dificuldade de leitura e escrita foi o de Sales e Colafêmina (2014), com diferença na prova de investigação da prova sacádica, mas sem diferença na calibração horizontal e nistagmo espontâneo, concordando com o presente estudo. Os autores concluíram que dentre as causas da dificuldade da realização da leitura e escrita, revelou-se que oculomotricidade também pode interferir nesta dificuldade.

Outra pesquisa avaliou o movimento ocular durante a leitura foi capaz de identificar as crianças de risco para dislexia. Os autores ratificaram que a dislexia tem sua cerne na linguagem, mas que eles encontraram resultados alterados nas provas oculomotoras, sugerindo que essas provas sejam realizadas como forma de rastreo para identificar o risco, e não como diagnóstico, uma vez que os autores não acreditam que a dislexia seja causada por fator intrínseco do controle oculomotor (BENFATTO et al., 2016).

A partir do sobreposto, infere-se que algumas provas oculomotoras, em razão da estrutura envolvida e da demanda apresentada correlaciona-se com a leitura, enquanto outras não, reforçando a necessidade de que as avaliações busquem a compreensão do sujeito enquanto indivíduo completo, especialmente para o público infantil, ainda em desenvolvimento e passível de intervenção.

5.4 CONCLUSÃO

Houve presença de queixas otoneurológicas relatadas por pais/responsáveis dos escolares, com prevalência das queixas de cefaleia e cinetose, confirmando os dados da literatura, de que as queixas otoneurológicas ocorrem na população infantil, apesar de raramente serem identificadas e avaliadas.

A uniformidade encontrada nas provas oculomotoras da VENG reforçam que as crianças na faixa etária deste estudo apresentam resultados próximos da normalidade e aos resultados esperados para os adultos. A provas oculomotoras verticais mostram-se de mais difíceis execução.

Todos os escolares apresentaram respostas para o VEMP cervical, diferentemente do VEMP ocular, cujos resultados apontaram ausência de respostas para alguns escolares. Isto possivelmente seja atribuído às diferenças anatomofisiológicas entre sáculo e utrículo.

Os valores das latências do VEMP cervical e ocular da amostra foram altos se comparados a estudos prévios, possivelmente por diferenças metodológicas e de populações avaliadas, além da alta variabilidade nos resultados, que implicou em elevado desvio padrão.

Houve correlação entre algumas provas oculomotoras da VENG e os resultados do VEMP, principalmente as de direção vertical e o VEMP ocular.

O VEMP ocular e a leitura correlacionaram-se, indicando que os escolares com o reflexo vestibulo-ocular melhor desenvolvido apresentaram melhor resultado na leitura.

A principal correlação entre a leitura e as provas oculomotoras da VENG foram com o rastreo pendular horizontal, que avalia o movimento lento dos olhos no sentido horizontal, o mesmo executado durante a leitura.

Como limitação deste estudo pode-se apontar o reduzido número de sujeitos da amostra, sugerindo-se que esse número seja ampliado nas pesquisas vindouras.

Ainda, pesquisar outros níveis escolares pode esclarecer se as correlações aqui encontradas também são identificadas nos níveis mais precoces, apesar da maior imaturidade do sistema do equilíbrio corporal e menor habilidade de leitura, e se a correlação se mantém, mesmo com o avanço na maturidade e nível escolar.

O Estudo 2 alcançou seus objetivos, abrindo uma discussão até o momento ausente na área fonoaudiológica e afins, contribuindo para novas pesquisas e avanços científicos.

6 ESTUDO 3 – ELABORAÇÃO DE PROGRAMA DE TREINAMENTO DO EQUILÍBRIO CORPORAL

6.1 OBJETIVO

O Estudo 3 foi realizado com o objetivo de elaborar um programa de treinamento do equilíbrio corporal para crianças. Como objetivos específicos foram estabelecidos:

- a) Revisar propostas terapêuticas utilizadas para reabilitar a função vestibular
- b) Propor atividades para treinar o equilíbrio corporal direcionadas ao público infantil.

A fim de alcançar estes objetivos, foi adotada a metodologia que segue.

6.2 METODOLOGIA

Quais estudos propõem reabilitar a função vestibular? Para responder a esta pergunta, desenvolveu-se o Estudo 3, que foi realizado em 3 etapas: inicialmente foi realizada busca de estudos propondo reabilitar ou treinar um ou mais dos três pilares do sistema do equilíbrio corporal (visual, somatossensorial e vestibular). Essa busca se deu junto às bases de dados *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE/PubMed)* e *Scientific Electronic Library Online (SCIELO)*.

Buscou-se material nacional e internacional por meio da combinação dos seguintes descritores em inglês (DeCS), sem restrição de período, idioma ou nacionalidade, fazendo-se uso do operador booleano “AND”:

1. Reabilitação (*Rehabilitation*) AND vestibular (*vestibular*);
2. Equilíbrio (*balance*) AND reabilitação (*rehabilitation*);
3. Reabilitação (*rehabilitation*) AND vestibular (*vestibular*) AND criança (*children*).

Além da pesquisa junto às bases de dados mencionadas, procedeu-se a pesquisa em outros materiais disponíveis em bibliotecas físicas e virtuais, tais como livros e materiais produzidos nas formas de monografias, dissertações e teses. Para tanto, utilizou-se os termos “reabilitação vestibular” nos acervos de UFSM, Universidade Federal de São Paulo e Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Como critérios de inclusão para o material ser selecionado nessa etapa adotou-se:

- a) Texto completo;
- b) Acesso livre;
- c) Apresentar um programa terapêutico ou estratégia para reabilitar ou treinar a função vestibular (inérito, adaptado ou replicado).

A segunda etapa foi analisar os materiais encontrados e verificar aqueles de contivessem as seguintes informações:

- a) Protocolo e/ou estratégia utilizado na reabilitação ou treinamento (inérito, adaptado ou replicado);
- b) Público submetido à intervenção, incluindo o número de sujeitos e faixa etária;
- c) Número e periodicidade das sessões de intervenções;
- d) Número/tempo de repetições do exercício e/ou tempo de duração da sessão;
- e) Tempo de duração total do programa.

Salienta-se que alguns estudos não contemplavam todas essas informações, mas ainda assim foram selecionados pois apresentavam outros dados relevantes, especialmente o protocolo ou estratégia utilizada e o público a que se destinava.

E finalmente a terceira e última etapa foi a elaboração do programa de treinamento corporal (Quadro 3). O programa foi elaborado a partir da análise dos estudos selecionados, levando-se em conta também os balizadores de tempo de tratamento propostos para a Fonoaudiologia (Conselho federal de Fonoaudiologia, Academia Brasileira de Fonoaudiologia e Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, 2013).

6.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.3.1 Resultados da revisão das propostas terapêuticas para reabilitação ou treinamento da função vestibular

Foram identificados 3743 artigos nas bases de dados (3469 na *PubMed* e 274 na *Scielo*). Após a remoção das publicações duplicadas e aplicação dos critérios de

seleção, foram incluídos 25 artigos e 3 trabalhos das universidades pesquisadas, totalizando 28 estudos, todos listados no quadro 3.

No quadro 3 estão apresentados os materiais selecionados no levantamento bibliográfico, constando autores e país em que foi desenvolvido, protocolo ou estratégia de reabilitação ou treinamento vestibular utilizado, público estudado, número de sessões realizadas pelo pesquisador e a periodicidade, número de repetições dos exercícios, tempo de duração da sessão e do programa terapêutico.

Quadro 3 – Estudos selecionados a partir de levantamento bibliográfico que propuseram reabilitar ou treinar a função vestibular.

(continua)

Autores País	Protocolo Estratégia	Público e Faixa etária (em anos)	Sessões	Periodicidade	Repetição exercício	Duração sessão	Duração programa
Bittar et al. (2002) Brasil	<i>Cawthorne e Cooksey</i>	24 crianças 4 a 15	4	1º dia 15º dia 30º dia 60º dia	10	Não consta	8 semanas
Medeiros et al. (2003) Brasil	<i>Cawthorne e Cooksey</i>	10 crianças 5 a 10	4	1º dia 15º dia 30º dia 60º dia	Não consta	Não consta	8 semanas
Nishino et al. (2005) Brasil	Reabilitação vestibular personalizada (incluindo <i>Cawthorne e Cooksey</i>)	37 adultos 21 a 87	1 a 15	1 vez por semana	Não consta	Não consta	Não consta
Ribeiro e Pereira (2005) Brasil	<i>Cawthorne e Cooksey</i>	15 idosas 60 a 69	27	3 vezes por semana	De 4 segundos a 2 minutos	60 minutos	9 semanas
Zanardini et al. (2007) Brasil	<i>Cawthorne e Cooksey</i>	8 idosos 63 a 82	112	2 vezes por dia	Não consta	Não consta	8 semanas
Mantello et al. (2008) Brasil	<i>Cawthorne e Cooksey</i>	40 idosos 60 a 84	4 a 8	Quinzenal	Não consta	Não consta	Não consta
Patatas et al. (2009) Brasil	Reabilitação vestibular personalizada (baseado em <i>Cawthorne e Cooksey, Herdman, Davis e O'Leary</i>)	22 adultos 16 a 87	Variável	1 vez por semana	Não consta	Não consta	Mínimo 6 semanas
Rogatto et al. (2010) Brasil	Associação entre terapia de integração sensorial com protocolo de <i>Cawthorne e Cooksey</i>	1 adulto 47	10	2 vezes por semana	10	30 minutos	10 semanas

Quadro 3 – Estudos selecionados a partir de levantamento bibliográfico que propuseram reabilitar ou treinar a função vestibular.

(continuação)

Mirelman et al. (2011) Israel	Atividades para postura, equilíbrio estático e dinâmico por meio de <i>audio-bio-feedback (ABF System)</i>	7 adultos 59 a 85	18	3 vezes por semana	Não consta	45 minutos	6 semanas
Morezetti et al. (2011) Brasil	Exercícios de <i>Davis & O'Leary (1994)</i> e Protocolo padronizado de reabilitação vestibular da UNIFESP	20 adultos 33 a 88	8	1 vez por semana	10	10 a 45 minutos	Não consta
Martini (2012) Brasil	Estratégia de realidade virtual utilizando <i>Wii Fit® da Nintendo</i>	7 adultos 55 a 75	10	2 vezes por semana	3 a 6	Não consta	5 semanas
Ricci (2013) Brasil	<i>Cawthorne e Cooksey</i> (convencional) e <i>Cawthorne e Cooksey</i> (modificado)	82 idosos Iguar ou Superior a 65	16	2 vezes por semana	Não consta	50 minutos	8 semanas
Garcia et al. (2013) Brasil	Reabilitação vestibular por meio de <i>Balance Rehabilitation Unit (BRU)</i> (grupo experimental)	44 adultos 18 a 60	12	2 vezes por semana	Não consta	Não consta	6 semanas
Marioni et al. (2013) Itália	Protocolo exercícios isolados e protocolo de exercícios combinado (reabilitação vestibular assistida por posturografia computadorizada)	28 idosos Média 74	6	1 vez por semana	1 minuto (exercícios isolados) e 2 minutos (com apoio da posturografia)	30 minutos	6 semanas
Alahmari et al. (2014) USA	Protocolo personalizado (controle) e Protocolo baseado em realidade virtual	38 adultos 27 a 78	6	1 vez por semana	4 minutos	45 a 60 minutos	6 semanas
Leong et al. (2014) USA	Treinamento sacádico por meio do <i>The King-Devick Remediation Software</i>	76 crianças Média 6,58	18	3 vezes por semana	Não consta	20 minutos	6 semanas
Rocha Junior et al. (2014) Brasil	Protocolo <i>VertiGO!</i> (baseado em <i>Cawthorne e Cooksey</i>)	9 idosos Iguar ou superior a 60 anos	30	2 vezes por semana	30 a 50	50 minutos	12 semanas

Quadro 3 – Estudos selecionados a partir de levantamento bibliográfico que propuseram reabilitar ou treinar a função vestibular.

(continuação)

Macedo (2014) Brasil	<i>Cawthorne e Cooksey</i>	36 idosos 65 a 70	Variável	2 vezes por semana	Não consta	50 minutos	Mínimo 12 e máximo 16 semanas
Goulème et al. (2015) França	Estratégia <i>Multitest Equilibre from Framiral</i>	32 crianças Média 9,9	1	Única	Única de 3 minutos	3 minutos	1 dia
McCoy et al. (2015) USA	<i>Sensorimotor Training to Affect Balance, Engagement and Learning (STABEL) system</i> (realidade virtual)	22 crianças 8 a 16	1	Única	Três blocos de 6 minutos	Não consta	1 dia
Tsakamoto et al. (2015) Brasil	Protocolo personalizado -Terapia manual cervical -Exercícios para cintura escapular - <i>Cawthorne e Cooksey</i> -Treino proprioceptivo e de equilíbrio	20 adultos 20 a 80	12	1 vez por semana	Não consta	60 minutos	12 semanas
Ozgen et al. (2016) Turquia	Protocolo personalizado elaborado para o estudo	40 adultos 22 a 60	8	1 vez por semana	Aproximadamente 1 minuto	30 a 45 minutos	8 semanas
Fong et al. (2016) Hong Kong	Protocolo baseado em <i>Movement Assessment Battery for Children Manual – MABC</i>	88 crianças Média 7,9	24	2 vezes por semana	5 a 10 minutos	Não consta	12 semanas
Lofti et al. (2016) Iran	Terapia do equilíbrio pediátrica (<i>pediatric balance therapy – PTB</i>)	Crianças 4 a 12	Não consta	Não consta	8 a 10 repetições (1 a 2 minutos)	Não consta	Variável 4 a 10 semanas
Manso et al. (2016) Brasil	<i>Cawthorne e Cooksey</i> (grupo controle) e Protocolo de estímulos de fixação ocular (grupo experimental)	40 adultos 23 a 63	12	2 vezes por semana	1 a 3 minutos	40 minutos	6 semanas
Jafarlou et al. (2017) Iran	Protocolo baseado nas provas oculomotoras da vectoeletronista gmo-grafia	50 crianças 8 a 12	16	2 vezes por semana	Não consta	60 minutos	8 semanas

Quadro 3 – Estudos selecionados a partir de levantamento bibliográfico que propuseram reabilitar ou treinar a função vestibular.

(conclusão)

Ebrahimi et al. (2017) Iran	Protocolo próprio	24 crianças 7 a 12	24	3 vezes por semana	1 a 2 minutos	45 minutos	8 semanas
Longo et a. (2018) Brasil	<i>Cawthorne e Cooksey</i>	13 adultos 42 a 65	8	Não consta	Não consta	20 minutos	Não consta

UNIFESP: Universidade Federal de São Paulo, USA: Estados Unidos da América. Fonte: própria.

Foi verificado que 17 (60,74%) estudos selecionados foram realizados no Brasil (BITTAR et al., 2002; GARCIA et al., 2013; LONGO et al., 2018; MACEDO, 2014; MANSO et al., 2016; MANTELLO et al., 2008; MARTINI, 2012; MEDEIROS et al., 2003; MOREZZETI et al., 2011; NISHINO et al., 2005; PATATAS et al., 2007; RIBEIRO e PEREIRA, 2005; RICCI, 2013; ROCHA JUNIOR et al., 2014; ROGATTO et al., 2010; TSUKAMOTO et al., 2015; ZANARDINI et al., 2007), indicando o envolvimento científico do país para as queixas e implicações decorrentes de alterações do sistema vestibular.

Entretanto, esse contexto parece estar dentro das universidades, ainda no campo da pesquisa, pois de acordo com o estudo de Lopes et al. (2018), dos cinco estudos selecionados em sua revisão sistemática sobre a efetividade da reabilitação vestibular em Atenção Primária à Saúde (APS), não foram identificados estudos brasileiros, mostrando que apesar da prevalência dos sintomas junto à população brasileira ser significativa (GANANÇA e CAOVIALLA, 2000; GANANÇA e GANANÇA, 2005), a reabilitação parece ainda estar restrita à academia.

Quanto aos demais países cujas publicações foram contempladas nesta seleção, destacaram-se os Estados Unidos da América (ALAHAMARI et al., 2014; McCOY et al., 2015; LEONG et al., 2014) e Iran (EBRAHIMI et al., 2017; JAFARLOU et al., 2017; LOFTI et al., 2016), cada um com três publicações selecionadas (10,71% cada).

6.3.1.1 *Protocolos e estratégias*

Os protocolos utilizados nos estudos foram variados, prevalecendo o uso do Protocolo proposto por *Cawthorne e Cooksey*, tanto na modalidade isolado, totalizando nove (32,15%) estudos (BITTAR et al., 2002; LONGO et al., 2018;

MACEDO, 2014; MANSO et al., 2016; MANTELLO et al., 2009; MEDEIROS et al. 2003, RIBEIRO e PEREIRA, 2005; RICCI, 2013; ZANARDINI et al., 2007) como na composição de estratégias modificadas ou personalizadas, totalizando cinco (17,85%) estudos (NISHINO et al., 2005; PATATAS et al., 2009; ROCHA JUNIOR et al., 2014; ROGATTO et al., 2010; TSUKAMOTO et al., 2015). Portanto, em 14 (50%) estudos selecionados utilizou-se o Protocolo de *Cawthorne e Cooksey*.

Possivelmente, o amplo uso deste protocolo decorra do fato do mesmo objetivar o retorno do equilíbrio dinâmico e restabelecer a orientação espacial, abrangendo tanto os movimentos oculares como os movimentos de cabeça em várias direções, além dos movimentos dos membros e tronco para estimular o equilíbrio dinâmico (MACEDO, 2014). Dessa forma, independente do público a que se destina (crianças, adultos e idosos), esse protocolo parece dar conta do sistema visual e vestibular que compõe o sistema do equilíbrio corporal.

Além do Protocolo de *Cawthorne e Cooksey*, identificou-se também o uso de outros protocolos e estratégias: protocolo de *Herdman* (PATATAS et al., 2009), exercícios de Davis e O'Leary (PATATAS et al., 2009), integração sensorial (ROGATTO et al., 2010), estratégia com audio *feedback* (MIRELMAN et al., 2011), protocolo padronizado de Reabilitação Vestibular da Universidade Federal de São Paulo (MOREZETTI et al., 2011), estratégia utilizando realidade virtual (MARTINI, 2012, ALAHMARI et al., 2014; McCOY et al., 2015), terapia com *Balance Rehabilitation UNIT-BRU* (GARCIA et al., 2013), terapia assistida por posturografia computadorizada (MARIONI et al., 2013), intervenção por meio do *software The King-Derick Remediation* (LEONG et al., 2014), estratégia com base estática e dinâmica por meio do *Multitest Equilibre From Piramindal* (GOULÈME et al., 2015).

Verificou-se que, de forma geral, os protocolos e estratégias estimulam primordialmente um ou outro dos pilares do sistema vestibular, como por exemplo o protocolo de *Cawthorne e Cooksey*, que privilegia a movimentação ocular e movimentação de cabeça e tronco (MACEDO, 2014), o sistema somatossensorial, como a estratégia de integração sensorial (ROGATTO et al., 2014) e os sistemas vestibular e visual como na estratégia de realidade virtual (MARTINI, 2012). Novamente isso parece remeter ao fato de os estudos existentes e publicados ainda estarem voltados ao campo da pesquisa, quando apenas um elemento é focado, buscando a compreensão do impacto desse elemento sobre os demais.

Finalmente, alguns estudos destacaram-se dos demais por apresentarem um protocolo para reabilitação da função vestibular próprio, elaborado pelos autores do trabalho. Dentre estes estão os protocolos criados para os estudos de Ozgen et al. (2016), Fong et al. (2016), Lofti et al. (2016), Jafarlou et al. (2017) e Ebrahimi et al. (2017).

Considerando que o equilíbrio corporal é composto pelos sistemas visual, somatossensorial e vestibular (NOVALO et al., 2007), com o processamento dos estímulos advindos desses sistemas no Sistema Nervoso Central (HAIN et al., 2014), considera-se fundamental que esses três sistemas sejam contemplados num processo de reabilitação, pois quando algum deles está alterado, há repercussão nos demais (LUXON, 1997).

A análise dos estudos selecionados vai ao encontro do exposto por Gonçalves et al. (2014), de que a reabilitação da função vestibular pode ser utilizada isoladamente, como coadjuvante de outras terapias ou ainda como esclarecimento diagnóstico. Percebeu-se que, em muitos programas, houve associação de mais de um protocolo e/ou estratégias, reforçando o exposto por Ganança et al. (2005), de que o uso racional de todos os recursos clínicos aplicáveis constitui a terapia otoneurológica integrada.

6.3.1.2 Público pesquisado

O público dos estudos selecionados foi dividido em três faixas etárias: criança e adolescente, adulto e idoso. Foram identificados nove (32,14%) estudos com participação de crianças/adolescentes (BITTAR et al., 2002; EBRAHIMI et al., 2017; FONG et al., 2016; GOULÈME et al., 2015; JAFARLOU et al., 2017; LEONG et al., 2014; LOFTI et al., 2016; McCOY et al., 2016; MEDEIROS et al., 2003), cujas idades variaram de quatro a 16 anos e o número de participantes esteve entre 10 a 88 crianças.

A participação de adultos foi identificada em onze (39,28%) estudos (ALAHMARI et al., 2014; GARCIA et al., 2013; LONGO et al., 2017; MANSO et al., 2016; MARTINI, 2012; MOREZETTI et al., 2011; NISHINO et al., 2005; OZGEN et al., 2016; PATATAS et al., 2009; ROGATTO et al., 2010; TSUKAMOTO et al., 2015), com idades variando entre 16 e 87 anos e número de sujeitos entre um e 44 adultos.

Os idosos foram identificados como público em oito (28,58%) estudos selecionados (MACEDO, 2014; MANTELLO et al., 2008; MARIONI et al., 2013; MIRELMAN et al., 2011; RIBEIRO e PEREIRA, 2005; RICCI, 2013, ROCHA JUNIOR et al., 2014; ZANARDINI et al., 2007). A idade mínima dos idosos foi de 60 anos, não tendo sido especificada a maior idade (a partir de 60 anos em Rocha Junior et al., 2014). Quanto ao número de sujeitos no estudo, houve variação entre oito a 82 idosos.

Analisando as idades dos participantes, verificou-se que não houve uniformidade entre os estudos, sendo a idade de 16 anos tanto considerado “criança” (PATATAS et al., 2009) como “adulto” (McCOY et al., 2015). Da mesma forma, alguns estudos consideram a idade acima de 60 anos “adulto” (MARTINI, 2012; MIRELMAN et al., 2011; MOREZETTI et al., 2011; NISHINO et al., 2005; PATATAS et al., 2009; TSUKAMOTO et al., 2015), enquanto outros consideram a idade de 60 anos como limite inferior para considerar o sujeito “idoso” (RIBEIRO e PEREIRA, 2005; RICCI, 2013; ROCHA JUNIOR et al., 2013).

Em se tratando do sistema do equilíbrio corporal, que tem seu desenvolvimento ao longo da vida, com peculiaridades em cada fase, há de se considerar que para o idoso, por exemplo, o maior risco é o de queda, enquanto para a criança, o sistema vestibular será um regulador e mediador para novas aprendizagens motoras (LEMOS, 2010; LEMOS et al., 2016).

Nesse sentido, uniformizar as faixas etárias quando se estuda o equilíbrio corporal pode contribuir para a compreensão das implicações das alterações. Adotar uma classificação consolidada, como a prevista pelo Estatuto da Criança e Adolescente (Lei 8069/1990) pode prevenir vieses de pesquisa, atribuindo maior confiabilidade.

Outro destaque é que a partir da união dos estudos com participação de adultos e idosos, muitos com sobreposição das idades (idades semelhantes), verificou-se que 67,76% dos estudos selecionados tratam desse público, confirmando que a ocorrência das queixas e sintomas otoneurológicos prevalecem entre as faixas etárias maiores (CAOVILLA et al., 2015; GANANÇA e GANANÇA, 2005; GONÇALVES et al., 2014.), enquanto o público infantil, apesar de apresentar os mesmos sintomas e queixas, apresentam dificuldades para identificá-los e expressá-los (BOELSEN e MARTINS, 2015; GANANÇA e CAOVILLA, 2000).

6.3.1.3 *Número de sessões e periodicidade*

Analisando o número de sessões, verificou-se que houve importante variabilidade, partindo de uma (7,14%) sessão (GOULÈME et al., 2015; McCOY et al., 2015) até 112 (3,57%) sessões (ZANARDINI et al., 2007), com predomínio dos estudos que propuseram número de sessões variável (14,28%) (MACEDO, 2014; MANTELLO et al., 2008; NISHINO et al., 2005; PATATAS et al., 2009). Houve três (10,71%) programas propondo oito sessões (LONGO et al., 2018; MOREZETTI et al., 2011; GEN et al., 2016), três estudos (10,71%) propondo 12 sessões (GARCIA, et al., 2013; MANSO et al., 2016; TSUKAMOTO et al., 2015), dois estudos (7,14%) propondo 10 sessões (MARTINI, 2012; ROGATTO et al., 2010), dois estudos (7,14%) propondo 18 sessões (LEONG et al., 2014; MIRELMAN et al., 2011), dois (7,14%) estudos propondo quatro sessões (BITTAR et al., 2002; MEDEIROS et al., 2003), dois estudos (7,12%) propondo seis sessões (ALAHMARI et al., 2014; MARIONI et al., 2013), dois estudos (7,14%) propondo 16 sessões (JAFARLOU et al., 2017; RICCI, 2013) e dois (7,12%) estudos propondo 24 sessões (7,14%) (EBRAHIMI et al., 2017; FONG et al., 2016). Houve apenas um estudo (3,57%) que propôs 30 sessões terapêuticas (ROCHA JUNIOR et al., 2014), outro (3,57%) que propôs 27 sessões (RIBEIRO e PEREIRA, 2005) e um estudo (3,57%) que não especificou o número de sessões (LOFTI et al., 2016).

Assim como o número de sessões previstas no programa, a periodicidade destas sessões terapêuticas também foi variável. Em dois (7,14%) estudos a periodicidade variou entre quinzenal e mensal (BITTAR et al., 2002; MEDEIROS et al., 2003), dois estudos (7,14%) elaboraram programa prevendo uma sessão única (GOULÈME et al., 2015; McCOY et al., 2015), um (3,57%) estudo propôs o atendimento diário, duas vezes por dia (ZANARDINI et al., 2007), enquanto dois (7,14%) estudos não especificaram a periodicidade das sessões (LOFTI et al., 2016; LONGO et al., 2018).

Os demais estudos propuseram atendimento quinzenal, semanal, em duas e em três vezes por semana. Um (3,57%) estudo aplicou sessões quinzenais (MANTELLO et al., 2008), quatro (14,28%) estudos aplicaram três sessões por semana (EBRAHIMI et al., 2017; LEONG et al., 2014; MIRELMAN et al., 2011; RIBEIRO e PEREIRA, 2005) e sete (25%) estudos propuseram duas sessões semanais (ALAHMARI et al., 2014; MARIONI et al., 2013; MOREZETTI et al., 2011;

NISHINO et al., 2005; OZGEN et al., 2015; PATATAS et al., 2009; TSUKAMOTO et al., 2015). Finalmente, a periodicidade prevalente dentre os estudos selecionados foi de duas sessões semanais, com nove (32,14%) estudos adotando essa conduta (FONG et al., 2016; GARCIA et al., 2013; JAFARLOU et al., 2017; MACEDO, 2014; MANSO et al., 2016; MARTINI, 2012; RICCI, 2013; ROCHA JUNIOR et al., 2014; ROGATTO et al., 2010).

Partindo do pressuposto de que a reabilitação da função vestibular ocorre por meio da plasticidade cerebral (GANANÇA et al., 2005), e que essa plasticidade promove a compensação vestibular (GANANÇA e GANANÇA, 2000; GONÇALVES et al., 2014), pode-se inferir que os programas propostos pelos estudos selecionados, em sua maioria, buscou essa plasticidade por meio da repetição dos exercícios durante a semana, em atividades dirigidas, nas sessões.

6.3.1.4 Repetições dos exercícios e duração da sessão

O número de repetições dos exercícios foi variável, assim como o tempo de duração da sessão. Verificou-se que cinco (17,85%) estudos não especificaram nenhum destes aspectos em suas metodologias (GARCIA et al., 2013; MANTELLO et al., 2008; MEDEIROS et al., 2003; NISHINO et al., 2005; PATATAS et al., 2009; ZANARDINI et al., 2007).

A repetição dos exercícios foi contabilizada em número ou tempo de execução. Adotaram o critério da contagem em números cinco (17,87%) estudos (BITTAR et al., 2002; MARTINI, 2012; MOREZETTI et al., 2011; ROCHA JUNIOR et al., 2014; ROGATTO et al., 2010), a maioria indicando 10 repetições de cada exercícios. Por outro lado, nove (32,14%) estudos (ALAHMAR et al., 2014; EBRAHIMI et al., 2017; FONG et al., 2016; GOULÈME et al., 2015; MANSO et al., 2016; MARIONI et al., 2013; McCOY et al., 2015; OZGEN et al., 2016; RIBEIRO e PEREIRA, 2005) adotaram o critério de contagem do tempo para a execução do exercício, dos quais cinco (55,55%) indicaram entre um e três minutos como razoável. Houve seis (21,42%) estudos (JAFARLOU et al., 2017; LEONG et al., 2014; LONGO et al., 2018; MACEDO, 2014; MIRELMAN et al., 2011; RICCI, 2013; TSUKAMOTO et al., 2015) que não especificaram o número ou tempo de repetição dos exercícios, enquanto um (3,57%) estudo (LOFTI et al., 2016) indicou tanto a contagem em números (oito a 10) como em tempo (um a dois minutos).

Ao todo verificou-se que 12 (42,85%) estudos (EBRAHIMI et al., 2017; JAFARLOU et al., 2017; LEONG et al., 2014; MACEDO, 2014; MANSO et al., 2016; MARIONI et al., 2013; MIRELMAN et al., 2011; RIBEIRO e PEREIRA, 2005; RICCI, 2013; ROCHA JUNIOR et al., 2014; ROGATTO et al., 2010; TSUKAMOTO et al., 2015) especificaram o tempo de sessão dos programas utilizados, sendo que o tempo estimado por estes estudos variou entre 20 e 60 minutos, ficando a média foi de 40 minutos. Outros estudos (três – 10, 71%) propuseram que o tempo da sessão pode ser variável entre 10 e 45 minutos (MOREZETTI et al., 2011), 45 a 60 minutos (ALAHMARI et al., 2014) e 30 a 45 minutos (OZGEN et al., 2016). E finalmente cinco (17,85%) estudos (BITTAR et al., 2002; FONG et al., 2016; LOFTI et al., 2016; MARTINI, 2012; McCOY et al., 2015) não especificaram o tempo de duração da sessão.

Dos estudos selecionados dedicados ao público infantil, identificou-se que um (11,11%) estudo (BITTAR et al., 2002) indicou que os exercícios fossem repetidos 10 vezes, dois (22,22%) estudos indicaram o tempo entre um e três minutos por exercício (EBRAHIMI et al., 2017; GOULÈME et al., 2015) e um (11,11%) estudo indicou tanto o número de repetição (três a 10) como o tempo de duração (um a dois minutos) (LOFTI et al., 2016). Portanto, o número de repetições sugeridas para crianças foi entre três e 10, e o tempo das repetições entre um e três minutos.

Com relação ao tempo de duração da sessão, dentre os estudos com amostras infantis, apenas três (33,33%) estudos apontaram em suas metodologias o tempo de duração da sessão, sendo as estimativas 20 minutos (LEONG et al., 2014), 45 minutos (EBRAHIMI et al., 2017) e 60 minutos (JAFARLOU et al., 2017), com média aproximada entre os três estudos de 41 minutos.

Em se tratando de público infantil, seja em atendimento clínico, seja em pesquisa, há de se considerar as peculiaridades e características desta faixa etária, que eventualmente pode não compreender a necessidade da realização da atividade solicitada, implicando em dificuldade na progressão da tarefa ou mesmo do programa de intervenção.

Desta forma, quando se trata de pesquisa, para que não se criem vieses ou perda de sujeitos, faz-se necessário adotar estratégias que visem maximizar a participação da criança. E isso inclui não expor a criança em atividades muito longas, tampouco propor apenas atividades maçantes. Uma proposta razoável em relação à

duração da sessão e mesclada com atividades lúdicas podem significar a conclusão (ou não) do que se propõe (JAFARLOU et al., 2017; LOFTI et al., 2016; RINE, 2002).

6.3.1.5 *Tempo de duração total do programa de reabilitação da função vestibular*

Verificou-se que 19 (67,85%) estudos propuseram programas terapêuticos organizados em semanas, variando apenas o número de semanas indicadas, dos quais sete (36,84%) estudos indicaram oito semanas (BITTAR et al., 2002; EBRAHIMI et al., 2017; JAFARLOU et al., 2017; MEDEIROS et al., 2003; OZGEN et al., 2016; RICCI, 2013; ZANARDINI et al., 2007), seis (31,57%) estudos indicaram seis semanas (ALAHMARI et al., 2014; GARCIA et al., 2013; LEONG et al., 2014; MANSO et al., 2016; MARIONI et al., 2013; MIRELMAN et al., 2012), três (15,74%) estudos indicaram 12 semanas (FONG et al., 2016; ROCHA JUNIOR et al., 2014; TSUKAMOTO et al., 2015), um (5,26%) estudo indicou nove semanas (RIBEIRO e PEREIRA, 2005), um (5,26%) estudo indicou 10 semanas (ROGATTO et al., 2010), um (5,26%) estudo indicou cinco semanas (MARTINI, 2012) e dois (10,52%) estudos indicaram períodos variando entre quatro e 16 semanas (LOFTI et al., 2016; MACEDO, 2014).

Ainda, verificou-se que quatro (14,28%) estudos não especificaram o tempo demandado pelo programa terapêutico (LONGO et al., 2018; MANTELLO et al., 2008; MOREZETTI et al., 2011; NISHINO et al., 2005), enquanto em dois (10,52%) estudos a sessão terapêutica foi única, implicando em programa terapêutico concluído em apenas um dia (GOULÈME et al., 2015; McCOY et al., 2015).

A partir da análise da maioria dos estudos selecionados (67,85%), que propuseram programas terapêuticos organizados em semanas, calculou-se a média das semanas previstas por esses estudos, verificando-se o valor de oito semanas.

De acordo com o Guia de Orientação sobre atuação do fonoaudiólogo em avaliação e reabilitação do equilíbrio corporal (Sistema de Conselhos de Fonoaudiologia, 2017), o tempo de tratamento é variável e dependerá do quadro otoneurológico, existência de comorbidades, idade e o período em que a intervenção terapêutica foi iniciada. A análise destes artigos selecionados parece fortalecer essa colocação, uma vez que houve bastante variabilidade nos tempos de duração dos programas apresentados.

6.3.2 Proposta de programa de treinamento do equilíbrio corporal

O programa aqui proposto dedicou-se a treinar o equilíbrio corporal especialmente do público infantil. Foram contemplados os três sistemas do equilíbrio corporal, a saber: visual, somatossensorial e vestibular. Estes sistemas foram trabalhados em algumas atividades isoladamente e em outras atividades simultaneamente. Além das atividades dirigidas, foram propostas brincadeiras que, de alguma forma, retomassem os movimentos ou habilidade estimulada na atividade dirigida a fim de tornar o treinamento lúdico (LOFTI et al, 2016; RINE, 2002).

Os exercícios dirigidos foram progressivamente aumentando a dificuldade, conforme sugerem a maioria dos estudos analisados para a elaboração deste programa (EBRAHIMI et al., 2017; GARCIA et al., 2013, JAFARLOU et al., 2017; LEONG et al., 2014).

6.3.2.1 Protocolo e estratégias para as atividades dirigidas

A partir da análise cuidadosa dos protocolos e estratégias para reabilitar e treinar o equilíbrio corporal citada anteriormente, optou-se por adotar como base os movimentos oculares e do corpo utilizados no protocolo de *Cawthorne e Cooksey* (Anexo 7). Entretanto, buscando abranger o sistema somatossensorial, foram incluídas atividades com algumas estratégias de integração sensorial (como ficar com e sem calçado, em base estável ou instável, etc.). Para que ficasse claro o objetivo de cada atividade, houve a indicação específica de cada sistema que estava sendo estimulado em cada atividade.

6.3.2.2 Público

O presente programa dedica-se à aplicação especialmente para o público infantil, que de acordo com o Estatuto da Criança e Adolescente (Lei 8069/1990) são os indivíduos até 12 anos incompletos. Entretanto, as atividades tiveram certa demanda motora e cognitiva, além da participação ativa da criança, não sendo indicadas para menores de quatro anos (LOFTI al., 2016). Por outro lado, não há impeditivos que o programa, ou parte dele, seja aplicado à adolescentes, que segundo o mesmo Estatuto, são os indivíduos entre 12 e 18 anos.

6.3.2.3 *Número de sessões*

A partir da análise dos estudos selecionados, especialmente daqueles que especificaram os números de sessões propostas, identificou-se ao todo 387 sessões, que divididas pelo número de estudos que especificaram o número de sessão (23), obteve-se a média de 16,87 sessões. Para o presente estudo foram propostas 14 sessões de terapia.

6.3.2.4 *Periodicidade das sessões*

Conforme discutido na sessão 7.3.1, a maioria dos estudos que especificaram a periodicidade das sessões de reabilitação ou treinamento aplicou duas sessões de intervenção por semana. Além disso, o Balizador de Tempo de Tratamento em Fonoaudiologia (Conselho Federal de Fonoaudiologia, Academia Brasileira de Audiologia e Sociedade Federal de Fonoaudiologia, 2013) prevê que para transtornos da função vestibular o tratamento seja realizado em duas sessões semanais. Portanto, o presente estudo propõe duas sessões por semana.

6.3.2.5 *Número e tempo de repetição*

Pela análise dos estudos destinados ao público infantil, verificou-se que tanto houve a escolha de usar a repetições em números como em tempo (isolado ou simultaneamente). Os valores ficaram entre três e 10 repetições, e o tempo das repetições entre um e três minutos. Portanto, procurando estabelecer valores semelhantes a estes, o presente programa propõe a contagem em números dos exercícios (entre três e cinco) e permanência em cada exercício o tempo entre 10 segundos e 1 minuto.

6.3.2.6 *Tempo de duração da sessão*

Entre os estudos com amostras infantis que apontaram em suas metodologias os tempos de duração de cada sessão, verificou-se tempos entre 20 a 60 minutos. Fazendo a média entre todos, obteve-se o valor de 41 minutos. Levando-se esse resultado em consideração, e associando a recomendação do Balizador de Tempo de Tratamento em Fonoaudiologia (Conselho Federal de Fonoaudiologia, Academia

Brasileira de Audiologia e Sociedade Federal de Fonoaudiologia, 2013), que é 30 minutos, adotou-se a sessão de 30 minutos neste programa.

6.3.2.7 Tempo duração do programa

Os resultados mostraram que a maioria dos estudos selecionados (67,85%) propuseram programas terapêuticos organizados em semanas, e dessa forma o presente programa também foi organizado. Calculou-se a média das semanas previstas por esses estudos, verificando-se o valor de oito semanas. Sendo assim, o presente trabalho organizou o protocolo de treinamento do equilíbrio corporal em sete semanas, ficando uma semana (fechando oito) como reserva técnica para possível recuperação de sessão.

No quadro 4 está apresentado o programa de treinamento corporal, constando: a atividade, o foco e o número de repetições ou tempo de execução, e finalmente o material utilizado.

Quadro 4 – Programa de treinamento do equilíbrio corporal

(continua)

DIA 1			
Atividade	Foco	Tempo/repetições	Material
Manter pés afastados (aproximadamente 10 cm entre os pés) em base estável com olhos abertos direcionados a ponto fixo na parede	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	_____
Manter pés afastados em base estável (aproximadamente 10 cm entre os pés) com olhos fechados	Vestibular Somatossensorial	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	_____
Manter pés unidos em base estável com olhos abertos direcionados a ponto fixo na parede	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	_____
Manter pés unidos em base estável com olhos fechados	Vestibular Somatossensorial	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	_____
Caminhar em linha reta entre 2 fitas com 20 entre ambas e 5 m de extensão (na primeira tentativa livre, podendo olhar para o chão, e nas próximas olhando para ponto fixo na parede) *	Vestibular Visual	Fazer o percurso de ida e volta 3 vezes	Fita adesiva de cor azul (bastante destaque do piso branco)

Quadro 4: Programa de treinamento do equilíbrio corporal

(continuação)

Caminhar em linha reta entre 2 fitas com 20 cm entre ambas e 5 m de extensão com olhos fechados*	Vestibular	Fazer o percurso de ida e volta 3 vezes	Fita adesiva de cor azul (bastante destaque do piso branco)
Olhar para direita sem estímulo visual (apenas olhos fazem movimento, a cabeça permanece imóvel). Permanecer 10 segundos na posição. Retornar para o centro	Visual	Repetir 3 vezes	_____
Olhar para esquerda sem estímulo visual (apenas olhos fazem movimento, a cabeça permanece imóvel). Permanecer 10 segundos na posição. Retornar para o centro	Visual	Repetir 3 vezes	_____
Olhar para cima sem estímulo visual (apenas olhos fazem movimento, a cabeça permanece imóvel). Permanecer 10 segundos na posição. Retornar para o centro	Visual	Repetir 3 vezes	_____
Olhar para baixo sem estímulo visual (apenas olhos fazem movimento, a cabeça permanece imóvel). Permanecer 10 segundos na posição. Retornar para o centro	Visual	Repetir 3 vezes	_____
Brincadeira: imitação de animais (em grupo)	Treinar movimentos utilizados na sessão	Cada criança ganhou a figura de 1 animal para imitar. Os colegas deveriam adivinhar	Figuras dos animais: Sapo, pássaro, cavalo, cobra, leão, jacaré, canguru
DIA 2			
Atividade	Foco	Tempo/repetições	Material
Manter pés unidos em base estável com olhos abertos direcionados a ponto fixo na parede	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	_____
Manter pés unidos em base estável com olhos fechados	Vestibular Somatossensorial	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	_____
Colocar o pé direito na frente do esquerdo em base estável olhando para ponto fixo na parede	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	_____
Colocar o pé esquerdo na frente do direito em base estável olhando para ponto fixo na parede	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	_____

Quadro 4: Programa de treinamento do equilíbrio corporal

(continuação)

Colocar o pé direito na frente do esquerdo em base estável com olhos fechados	Vestibular Somatossensorial	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	_____
Colocar o pé esquerdo na frente do direito em base estável com olhos fechados	Vestibular Somatossensorial	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	_____
Caminhar em linha reta entre 2 fitas com 15 cm entre ambas e 5 m de extensão (na primeira tentativa livre, podendo olhar para o chão, e nas próximas olhando para ponto fixo na parede) *	Vestibular Visual	Fazer o percurso de ida e volta 3 vezes	Fita adesiva de cor azul (bastante destaque do piso branco)
Caminhar em linha reta entre 2 fitas com 15 cm entre ambos e 5 m de extensão com olhos fechados*	Vestibular Somatossensorial	Fazer o percurso de ida e volta 3 vezes	Fita adesiva de cor azul (bastante destaque do piso branco)
Acompanhar movimento de objeto (bola) lentamente para a direita e para esquerda (movimento apenas dos olhos). Permanece 10 segundos na posição e retorna para o centro, passando para o outro lado*	Visual	Repetir 3 vezes (ida/volta completas)	Bola de boliche de brinquedo (preta)
Acompanhar movimento de objeto (bola) para cima e para baixo (sobe e desce) (apenas olhos fazem movimento, a cabeça permanece imóvel). Permanece 10 segundos na posição e retorna para o centro, passando para a outra posição*	Visual	Repetir 3 vezes	Bola de boliche de brinquedo (preta)
Brincadeira: brincadeira com bola grande (em grupo)	Treinar movimentos utilizados na sessão	Em círculo, sentados, jogar bola de um para o outro no chão. Depois, em pé, através de chute, jogar para os colegas aleatoriamente. Depois lançar para os colegas, aleatoriamente, com as mãos	Bola de vôlei
DIA 3			
Atividade	Foco	Tempo/repetições	Material
Colocar o pé direito na frente do esquerdo em base estável olhando para ponto fixo na parede	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	_____
Colocar o pé esquerdo na frente do direito em base estável olhando para ponto fixo na parede	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	_____

Quadro 4: Programa de treinamento do equilíbrio corporal

(continuação)

Colocar o pé direito na frente do esquerdo em base estável com olhos fechados	Vestibular Somatossensorial	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	_____
Colocar o pé esquerdo na frente do direito em base estável com olhos fechados	Vestibular Somatossensorial	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	_____
Ficar em pé sobre base estável e elevada com os dois pés apoiados com olhos abertos olhando para ponto fixo na parede*	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Banco de madeira de altura 22 cm e acento com diâmetro de 24 cm
Ficar em pé sobre base estável e elevada com os dois pés apoiados com olhos fechados*	Vestibular Somatossensorial	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Banco de madeira de altura 22 cm e acento com diâmetro de 24 cm
Caminhar em linha reta entre 2 fitas com 10 cm entre as fitas e 5 m de extensão (na primeira tentativa livre, podendo olhar para o chão, e nas próximas olhando para ponto fixo na parede) *	Vestibular Somatossensorial Visual	Repetir 3 vezes ida e volta	Fita adesiva de cor azul (bastante destaque do piso branco)
Caminhar em linha reta entre 2 fitas com 10 cm entre as fitas e 5 m de extensão com olhos fechados*	Vestibular Somatossensorial	Repetir 3 vezes ida e volta	Fita adesiva de cor azul (bastante destaque do piso branco)
Acompanhar movimento de objeto (bola) no sentido circular (horário) apenas com movimento dos olhos, cabeça permanece imóvel*	Visual	Repetir 3 giros completos	Bola de boliche de brinquedo (preta)
Acompanhar movimento de objeto (bola) no sentido circular (anti-horário) apenas com movimento dos olhos, cabeça permanece imóvel*	Visual	Repetir 3 giros completos	Bola de boliche de brinquedo (preta)
Brincadeira: brincadeira com bola pequena (em grupo)	Treinar movimentos utilizados na sessão	Em círculo, sentados, jogar bola de um para o outro no chão. Depois, em pé, através de chute, jogar para os colegas aleatoriamente. Depois lançar para os colegas, aleatoriamente, com as mãos	Bola de tênis

Quadro 4: Programa de treinamento do equilíbrio corporal

(continuação)

DIA 4			
Atividade	Foco	Tempo/repetições	Material
Ficar em pé sobre base estável e elevada com os dois pés apoiados com olhos abertos olhando para ponto fixo na parede*	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Banco de madeira de altura 22 cm e acento com diâmetro de 24 cm
Ficar em pé sobre base estável e elevada com os dois pés apoiados com olhos fechados*	Vestibular Somatossensorial	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Banco de madeira de altura 22 cm e acento com diâmetro de 24 cm
Ficar com pé direito apoiado em base estável, com perna esquerda dobrada (pé fora do chão), com olhos abertos olhando ponto fixo na parede	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	_____
Ficar com pé esquerdo apoiado em base estável, com perna dobrada (pé fora do chão), com olhos abertos olhando ponto fixo na parede	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	_____
Ficar com pé direito apoiado em base estável, com perna esquerda dobrada (pé fora do chão), com olhos fechados	Vestibular Somatossensorial	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	_____
Ficar com pé esquerdo apoiado em base estável, com perna dobrada (pé fora do chão), com olhos fechados	Vestibular Somatossensorial	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	_____
Caminhar em linha reta sobre fita por 5 m de extensão (na primeira tentativa livre, podendo olhar para o chão, e nas próximas olhando para ponto fixo na parede) *	Vestibular Somatossensorial Visual	Repetir 3 vezes ida e volta	Fita adesiva de cor azul (bastante destaque do piso branco)
Caminhar em linha reta sobre fita por 5 m de extensão de olhos fechados*	Vestibular Somatossensorial	Repetir 5 vezes ida e volta	Fita adesiva de cor azul (bastante destaque do piso branco)
Acompanhar movimento de objeto (bola) no sentido circular (horário) apenas com movimento dos olhos, cabeça permanece imóvel*	Visual	Repetir 5 giros completos	Bola de boliche de brinquedo (preta)
Acompanhar movimento de objeto (bola) no sentido circular (anti-horário) apenas com movimento dos olhos, cabeça permanece imóvel*	Visual	Repetir 5 giros completos	Bola de boliche de brinquedo (preta)
Brincadeira: amarelinha (individual) *	Reforçar movimentos e posturas treinadas (especialmente ficar e 1 pé apoiado e outro levantado)	Cada jogador jogou 5 vezes	Giz Pedra

Quadro 4: Programa de treinamento do equilíbrio corporal

(continuação)

DIA 5			
Atividade	Foco	Tempo/repetições	Material
Ficar sobre base estável e elevada com pé direito apoiado e pé esquerdo elevado (no ar), com olhos abertos olhando ponto fixo na parede*	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Banco de madeira de altura 22 cm e acento com diâmetro de 24 cm
Ficar sobre base estável e elevada com pé esquerdo apoiado e pé direito elevado (no ar), com olhos abertos olhando ponto fixo na parede*	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Banco de madeira de altura 22 cm e acento com diâmetro de 24 cm
Manter pés afastados (aproximadamente 10 cm entre os pés) sobre base instável com olhos abertos direcionados a ponto fixo na parede**	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Almofada de silicone (medindo 40 cm x 50 cm)
Manter pés afastados (aproximadamente 10 cm entre os pés) sobre base instável com olhos fechados**	Vestibular Somatossensorial	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Almofada de silicone (medindo 40 cm x 50 cm)
Pular com pés juntos sobre fita adesiva de 5 m de extensão (primeira tentativa pode olhar para o chão, nas demais para olhar para o ponto fixo na parede. *	Vestibular Somatossensorial Visual	Repetir 3 vezes ida e volta	Fita adesiva de cor azul (bastante destaque do piso branco)
Acompanhar com os olhos (altura dos olhos da criança) a aproximação e o afastamento de objeto (bola)*	Visual	Repetir 3 vezes ida e volta	Bola de boliche de brinquedo (preta)
Brincadeira: amarelinha (individual)*	Reforçar movimentos e posturas treinadas (especialmente ficar e 1 pé apoiado e outro levantado)	Cada jogador jogou 5 vezes	Giz Pedra
DIA 6			
Atividade	Foco	Tempo/repetições	Material
Manter pés afastados (aproximadamente 10 cm entre os pés) sobre base instável com olhos abertos direcionados a ponto fixo na parede**	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Almofada de silicone (medindo 40 cm x 50 cm)
Manter pés afastados (aproximadamente 10 cm entre os pés) sobre base instável com olhos fechados**	Vestibular Somatossensorial	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 5 vezes	Almofada de silicone (medindo 40 cm x 50 cm)
Manter pés unidos sobre base instável com olhos abertos direcionados a ponto fixo na parede**	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Almofada de silicone (medindo 40 cm x 50 cm)

Quadro 4: Programa de treinamento do equilíbrio corporal

(continuação)

Manter pés unidos sobre base instável com olhos fechados**	Vestibular Somatossensorial	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Almofada de silicone (medindo 40 cm x 50 cm)
Pular sobre fita adesiva de 5m de extensão com o pé direito, voltar com o pé esquerdo (primeira tentativa pode olhar para o chão, nas demais para olhar para o ponto fixo na parede*	Vestibular Somatossensorial Visual	Repetir 3 vezes	Fita adesiva de cor azul (bastante destaque do piso branco)
Em base estável procurar ponto luminoso (laser) nos 4 pontos cardeais projetados na parede (apenas com os olhos, a cabeça permanece imóvel). Ordem de apresentação: direita, esquerda, superior, inferior, esquerda, direita, inferior, superior.	Visual	Repetir 3 vezes o roteiro	Laser
Brincadeira: jogo de boliche	Retomar atividades da sessão especialmente oculomotricidade	Cada jogar arremessou a bola 5 vezes	Jogo de boliche
DIA 7			
Atividade	Foco	Tempo/repetições	Material
Manter pés unidos sobre base instável com olhos abertos direcionados a ponto fixo na parede**	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Almofada de silicone (medindo 40 cm x 50 cm)
Manter pés unidos sobre base instável com olhos fechados**	Vestibular Somatossensorial	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Almofada de silicone (medindo 40 cm x 50 cm)
Manter pé direito na frente do esquerdo sobre base instável com olhos abertos olhando ponto fixo na parede. **	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Almofada de silicone (medindo 40 cm x 50 cm)
Manter pé esquerdo na frente do esquerdo sobre base instável com olhos abertos olhando ponto fixo na parede. **	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Almofada de silicone (medindo 40 cm x 50 cm)
Manter pé direito na frente do esquerdo sobre base instável com olhos fechados. **	Vestibular Somatossensorial	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Almofada de silicone (medindo 40 cm x 50 cm)
Manter pé esquerdo na frente do esquerdo sobre base instável com olhos fechados. **	Vestibular Somatossensorial	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Almofada de silicone (medindo 40 cm x 50 cm)

Quadro 4: Programa de treinamento do equilíbrio corporal

(continuação)			
Manter olhar fixo em objeto (bola) e virar a cabeça no sentido de NÃO	Vestibular Visual	Repetir 3 vezes completas ida e volta	Bola de boliche de brinquedo (preta)
Manter olhar fixo em objeto (bola) e virar a cabeça no sentido de SIM	Vestibular Visual	Repetir 3 vezes completas ida e volta	Bola de boliche de brinquedo (preta)
Brincadeira: jogo de boliche (dardos)*	Retomar atividades da sessão especialmente oculomotricidade	Cada jogar arremessou a bola 5 vezes	Jogo de tiro ao alvo (dardos)
DIA 8			
Atividade	Foco	Tempo/repetições	Material
Ficar em pé na base instável, pular na estável, pular novamente para a base instável mantendo olhos abertos direcionados a ponto fixo na parede. **	Vestibular Somatossensorial Visual	Repetir 3 vezes completa (sai e volta)	Almofada de silicone (medindo 40 cm x 50 cm)
Ficar em pé na base instável, pular na estável, pular novamente para a base instável mantendo olhos fechados. **	Vestibular Somatossensorial	Repetir 3 vezes completa (sai e volta)	Almofada de silicone (medindo 40 cm x 50 cm)
Sentar na base instável e elevada e movimentar o corpo (sentir a elasticidade) com olhos abertos. *	Vestibular Somatossensorial Visual	Permanecer 1 minuto (cronometrado)	Cama elástica (jump)
Sentar na base instável e elevada e movimentar o corpo (sentir a elasticidade) com olhos fechados. *	Vestibular Somatossensorial	Permanecer 1 minuto (cronometrado)	Cama elástica (jump)
Em pé na base estável, girar o corpo 90° no sentido horário. Fazer 4 giros consecutivos, completando 360°. Manter olhos abertos.	Vestibular Somatossensorial Visual	Completar 3 giros completos (respeitando limites individuais)	_____
Manter olhar fixo em objeto (bola) e virar a cabeça no sentido de TALVEZ.	Vestibular Visual	Repetir 3 vezes completas ida e volta	Bola de boliche de brinquedo (preta)
Brincadeira: tiro ao alvo (dardos)*	Retomar atividades da sessão especialmente oculomotricidade	Cada jogar arremessou a bola 5 vezes	Jogo de tiro ao alvo (dardos)
DIA 9			
Atividade	Foco	Tempo/repetições	Material
Sentar na base instável e elevada e movimentar o corpo (sentir a elasticidade) com olhos abertos*	Vestibular Somatossensorial Visual	Permanecer 1 minuto (cronometrado)	Cama elástica (jump)
Sentar na base instável e elevada e movimentar o corpo (sentir a elasticidade) com olhos fechados*	Vestibular Somatossensorial	Permanecer 1 minuto (cronometrado)	Cama elástica (jump)
Ficar com pés afastados sobre base instável e elevada com olhos abertos olhando ponto fixo na parede. **	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Cama elástica (jump)

Quadro 4: Programa de treinamento do equilíbrio corporal

(continuação)

Ficar com pés afastados sobre base instável e elevada com olhos fechados. **	Vestibular Somatossensorial	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Cama elástica (jump)
Acompanhar com os olhos (cabeça se mantém imóvel) movimento de ponto móvel na parede (laser) na horizontal (altura dos olhos da criança)	Visual	Repetir 3 vezes completo (ida e volta)	Laser
Acompanhar com os olhos (cabeça se mantém imóvel) movimento de ponto móvel na parede (laser) na vertical	Visual	Repetir 3 vezes completo (ida e volta)	Laser
Brincadeira: tiro ao alvo (dardos)*	Retomar atividades da sessão especialmente oculomotricidade	Cada jogar arremessou a bola 5 vezes	Jogo de tiro ao alvo (dardos)
DIA 10			
Atividade	Foco	Tempo/repetições	Material
Ficar com pés afastados sobre base instável e elevada (com olhos abertos olhando ponto fixo na parede. **	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Cama elástica (jump)
Ficar com pés afastados sobre base instável e elevada com olhos fechados. **	Vestibular Somatossensorial	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Cama elástica (jump)
Ficar com pés unidos sobre base instável e elevada com olhos abertos olhando ponto fixo na parede. **	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Cama elástica (jump)
Ficar com pés unidos sobre base instável e elevada com olhos fechados. **	Vestibular Somatossensorial	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 5 vezes	Cama elástica (jump)
Acompanhar com os olhos (cabeça se mantém imóvel) o movimento de ponto móvel na parede (laser) na posição de 8 invertido (horizontal) no sentido horário.	Visual	Fazer 3 repetições	Laser
Acompanhar com os olhos (cabeça se mantém imóvel) o movimento de ponto móvel na parede (laser) na posição de 8 invertido (horizontal) no sentido anti-horário.	Visual	Fazer 3 repetições	Laser
Brincadeira: meu chefe mandou	Trabalhar as posições no espaço (sentar, levantar, deitar)	Cada criança foi o chefe 1 vez e a terapeuta 1 vez também.	—
DIA 11			
Atividade	Foco	Tempo/repetições	Material
Ficar com pés unidos sobre base instável e elevada com olhos abertos olhando ponto fixo na parede. **	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Cama elástica (jump)

Quadro 4: Programa de treinamento do equilíbrio corporal

(continuação)

Ficar com pés unidos sobre base instável e elevada com olhos fechados. **	Vestibular Somatossensorial	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Cama elástica (jump)
Pular sobre base instável e elevada) com olhos abertos olhando para ponto fixo na parede. **	Vestibular Somatossensorial Visual	Pular 60 vezes divididos em 3 partes	Cama elástica (jump)
Pular sobre base instável e elevada (cama elástica – jump) com olhos fechados. **	Vestibular Somatossensorial	Pular 60 vezes divididos em 3 partes (20 vezes cada)	Cama elástica (jump)
Ficar com pé direito sobre base instável e elevada (com olhos abertos olhando ponto fixo na parede. **	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Cama elástica (jump)
Ficar com pé direito sobre base instável e elevada com olhos abertos olhando ponto fixo na parede. **	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Cama elástica (jump)
Sobre base instável manter olhar fixo em objeto (bola) e virar a cabeça no sentido de NÃO **	Vestibular Somatossensorial Visual	Repetir 3 vezes completas ida e volta	Bola de boliche de brinquedo (preta) Almofada de silicone
Sobre base instável manter olhar fixo em objeto (bola) e virar a cabeça no sentido de SIM **	Vestibular Somatossensorial Visual	Repetir 3 vezes completas ida e volta	Bola de boliche de brinquedo (preta)
Brincadeira: pular corda	Retomar movimentos da sessão	Tempo livre	Corda
DIA 12			
Atividade	Foco	Tempo/repetições	Material
Pular sobre base instável e elevada com olhos abertos olhando para ponto fixo na parede. **	Vestibular Somatossensorial Visual	Pular 60 vezes divididos em 3 partes (20 vezes cada)	Cama elástica (jump)
Pular sobre base instável e elevada com olhos fechados. **	Vestibular Somatossensorial	Pular 60 vezes divididos em 3 partes (20 vezes cada)	Cama elástica (jump)
Ficar com pé direito sobre base instável e elevada com olhos abertos olhando ponto fixo na parede. **	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Cama elástica (jump)
Ficar com pé direito sobre base instável e elevada com olhos abertos olhando ponto fixo na parede. **	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Cama elástica (jump)
Pular da base instável e elevada para a base estável e da base estável para a base instável e elevada**	Vestibular Somatossensorial	Repetir 3 vezes (saída e retorno para cama elástica)	Cama elástica (jump)

Quadro 4: Programa de treinamento do equilíbrio corporal

(continuação)

Sobre a base instável acompanhar com os olhos (cabeça se mantém imóvel) o movimento de ponto móvel na parede (laser) na posição de 8 invertido (horizontal) no sentido horário.**	Somatossensorial Visual	Fazer 3 repetições	Laser
Sobre a base instável acompanhar com os olhos (cabeça se mantém imóvel) o movimento de ponto móvel na parede (laser) na posição de 8 invertido (horizontal) no sentido anti-horário.**	Somatossensorial Visual	Fazer 3 repetições	Laser
Brincadeira: pular corda	Retomar movimentos da sessão	Tempo livre	Corda
DIA 13			
Atividade	Foco	Tempo/repetições	Material
Ficar com pé direito sobre base instável e elevada com olhos abertos olhando ponto fixo na parede. **	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Cama elástica (jump)
Ficar com pé direito sobre base instável e elevada com olhos abertos olhando ponto fixo na parede. **	Vestibular Somatossensorial Visual	Contar mentalmente até 60 (aproximadamente 1 minuto) em silêncio. Repetir 3 vezes	Cama elástica (jump)
Pular da base instável e elevada para a base estável e da base estável para a base instável e elevada **	Vestibular Somatossensorial	Repetir 3 vezes (saída e retorno para cama elástica)	Cama elástica (jump)
Sobre a base instável acompanhar com os olhos (cabeça se mantém imóvel) o movimento de ponto móvel na parede (laser) na posição de 8 invertido (horizontal) no sentido anti-horário.**	Somatossensorial Visual	Fazer 3 repetições	Laser
Sobre a base instável acompanhar com os olhos (cabeça se mantém imóvel) o movimento de ponto móvel na parede (laser) na posição de 8 invertido (horizontal) no sentido horário.**	Somatossensorial Visual	Fazer 3 repetições	Laser
Brincadeira: jogo de futebol miniatura	Somatossensorial Vestibular Visual	5 chutes para cada escolar	Jogo de futebol miniatura
DIA 14			
Atividade	Foco	Tempo/repetições	Material
Sobre base instável e elevada manter olhar fixo em objeto (bola) e virar a cabeça no sentido de NÃO **	Vestibular Somatossensorial Visual	Repetir 3 vezes completas ida e volta	Bola de boliche de brinquedo (preta) Cama elástica

Quadro 4: Programa de treinamento do equilíbrio corporal

(conclusão)			
Sobre base instável e elevada manter olhar fixo em objeto (bola) e virar a cabeça no sentido de SIM **	Vestibular Somatossensorial Visual	Repetir 3 vezes completas ida e volta	Bola de boliche de brinquedo (preta) Cama elástica
Sobre base instável e elevada acompanhar movimento de ponto móvel (laser) na parede no sentido horizontal	Vestibular Somatossensorial Visual	Repetir 3 vezes completas ida e volta	Laser
Sobre base instável e elevada acompanhar movimento de ponto móvel (laser) na parede no sentido vertical	Vestibular Somatossensorial Visual	Repetir 3 vezes completas ida e volta	Laser
Pular num pé só sobre a base instável e elevada	Vestibular Somatossensorial	Pulo livre	Laser
Brincadeira: jogo de futebol miniatura	Somatossensorial Vestibular Visual	5 chutes para cada escolar	Jogo de futebol miniatura
* Exercícios realizados individualmente. Demais alunos do grupo aguardam. **Atividade realizada individualmente e sem o uso de sapatos			
Base estável: chão Base estável e elevada: banco Base instável: almofada de silicone Base instável e elevada: cama elástica			

Fonte: própria

6.4 CONCLUSÃO

Foi elaborado um programa de treinamento do equilíbrio corporal para aplicação em público infantil, com duração total de sete semanas, com sessões de trinta minutos duas vezes por semana, totalizando 14 sessões de treinamento.

O protocolo apresentado propõe estimular os três sistemas do equilíbrio corporal, com atividades dirigidas e atividades lúdicas. Pode ser aplicado individualmente, mas foi elaborado para ser, preferencialmente, aplicado em grupos pequenos.

Todas as atividades e materiais utilizados estão apresentados no quadro 4. Salienta-se que todos os materiais utilizados no programa de treinamento do equilíbrio corporal foram adquiridos especificamente para este estudo, com recursos próprios.

O Estudo 3 atendeu aos seus objetivos, criando um programa de treinamento do equilíbrio corporal de fácil aplicação, com materiais de baixo custo e de fácil acesso, tanto no contexto escolar quanto no clínico.

7 ESTUDO 4 – APLICAÇÃO DO PROGRAMA DE TREINAMENTO DO EC

7.1 OBJETIVO

O Estudo 4 foi realizado com o objetivo de aplicar o programa de treinamento do EC (quadro 4) em escolares do Estudo 3. Como objetivos específicos foram definidos:

- a) Verificar a aplicabilidade do programa de treinamento do EC em crianças.
- b) Comparar os resultados obtidos nas avaliações de leitura dos escolares realizadas em três momentos: início do ano letivo, após 10 semanas de instrução escolar exclusiva, e após 10 semanas de aplicação do programa de treinamento simultaneamente à instrução escolar.
- c) Comparar resultados obtidos nos exames vestibulares dos escolares realizados em dois momentos: pré exposição e pós exposição ao programa de treinamento do EC.

Para atingir estes objetivos, foi seguida a metodologia conforme descrição abaixo.

7.2 METODOLOGIA

7.2.1 Critérios de inclusão

Como critérios de inclusão no Estudo 4 estabeleceu-se:

- a) Ter participado como amostra e ter concluído todas as avaliações nos Estudos 1 e 2.
- b) Apresentar escores fora da normalidade na leitura de palavra e/ou compreensão textual (16, 10, 7, 2,5 ou inferior) nas avaliações de leitura LPI e/ou CL.
- c) Ser classificado no grupo 1 e/ou 2 do quadro 1 do Estudo 2, ou seja, ausência de resposta ou latência fora do desvio padrão em uma ou mais onda do cVEMP e/ou do oVEMP em pelo menos uma das orelhas.

7.2.2 Seleção dos escolares

Foram identificados cinco escolares (18,51%) cujos desempenhos atendiam aos critérios de inclusão, os quais foram apresentados como os sujeitos S2, S4, S5, S8 e S11 das tabelas 7, 8 e 9 (todas do Estudo 2).

7.2.3 Segunda avaliação da leitura

Previamente ao início da aplicação do programa de treinamento do EC, os cinco escolares selecionados foram reavaliados quanto à leitura, utilizando os mesmos protocolos inicialmente utilizados: LPI, TFL e avaliação da compreensão leitora. O detalhamento destes protocolos de avaliação consta no Estudo 1 (mais precisamente nos tópicos 5.2.2.1, 5.2.2.2 e 5.2.2.3). Os resultados desta avaliação estarão apresentados nas tabelas dedicadas às comparações dos resultados entre as três avaliações, datadas conforme segue no quadro 5:

Quadro 5 – Períodos destinados às avaliações de leitura

	Período da avaliação	Exposição do escolar	Tempo decorrido desde a última avaliação
Avaliação 1	01/05/2018 a 01/06/2018	Instrução escolar	-----
Avaliação 2	Final de agosto 2018	Instrução escolar	12 semanas (incluindo 2 semanas de férias escolares)
Avaliação 3	Final de novembro 2018	Instrução escolar + Treinamento do EC	10 semanas

EC: equilíbrio corporal. Fonte: própria

7.2.4 Aplicação do programa de treinamento do EC

A aplicação do programa de treinamento do EC ocorreu na escola, no turno de estudo do escolar, primando pela adesão do escolar a todas as sessões.

Tendo em vista o público ser infantil, optou-se por fazer as atividades em grupo, buscando maior participação e interesse do escolar. Enquanto um escolar realizava a tarefa do treinamento, naquelas que eram individuais e não simultâneas, os demais ficavam aguardando.

Considerou-se que se o grupo de treinamento fosse constituído por todos os cinco escolares selecionados, estes ficariam mais tempo na sessão (e conseqüentemente mais tempo fora da sala de aula). Por esse motivo optou-se por dividir o grupo dos cinco escolares a fim de reduzir o tempo de permanência fora da sala de aula.

Para que houvesse o mesmo número de sujeito nos grupos de treinamento, convidou-se um sexto escolar, que apresentava baixo escore em leitura (mas resultados do sistema vestibular na média), para compor um dos grupos. Esse sujeito foi apresentado como S6 nas tabelas 7, 8 e 9 (Estudo 2). Não foi realizada análise dos resultados pós treinamento do sexto escolar.

Formou-se dois grupos de treinamento com três escolares cada. A sessão de treinamento exigia que os seis escolares estivessem presentes. Havendo falta de pelo menos um escolar, a sessão era suspensa naquele dia e realizada no dia seguinte.

O treinamento aconteceu duas vezes por semana, totalizando 14 sessões de aproximadamente 30 minutos cada, estendendo-se por 10 semanas em decorrência da falta de um ou mais escolares em dia de treinamento, ou pela ocorrência de feriados e dias não letivos em dia previsto para aplicação do treinamento.

O programa aplicado foi elaborado e apresentado no Estudo 3 (quadro 4), e foi aplicado na íntegra pela pesquisadora. Todos os materiais utilizados foram adquiridos com recursos próprios e exclusivamente para uso nesta pesquisa.

7.2.5 Reavaliação da leitura

Após o término da aplicação do programa de treinamento do EC, os escolares treinados foram reavaliados quanto à leitura com os mesmos protocolos aplicados nas avaliações 1 e 2 da leitura, a saber: LPI, TFL e avaliação da compreensão leitora (descritos no Estudo 1 nos tópicos 5.2.2.1, 5.2.2.2 e 5.2.2.3).

7.2.6 Reavaliação do Equilíbrio Corporal

Após o término da aplicação do programa de treinamento do EC, os escolares treinados foram reavaliados a partir da imitanciometria (especificado no tópico 4.2.1.1), VENG (especificado no item 6.2.2.1) e VEMP cervical e ocular (especificado no item 6.2.2.2).

7.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme previsto no início desta pesquisa, por ser um tema inédito na literatura nacional e internacional, não foram encontrados estudos que analisassem os resultados obtidos nas avaliações de leitura após a conclusão de programas de treinamento do EC.

Desta forma, a discussão do tópico que mostrou os resultados da leitura após o treinamento do EC ficou limitada a poucos estudos com metodologias e resultados aproximados ao presente trabalho.

7.3.1 Resultados obtidos nas avaliações da leitura pré e pós treinamento do Equilíbrio Corporal

Na tabela 17 estão apresentados os resultados na LPI dos escolares submetidos ao treinamento do EC nas três avaliações (quadro 5), com o total de acertos em cada tipo de estímulo e no total do LPI.

Tabela 17 – Distribuição dos resultados na Leitura de Palavras Isoladas pré e pós treinamento do equilíbrio corporal (N=5).

Leitura Palavras Isoladas												
Avaliação 1					Avaliação 2				Avaliação 3			
S	R	I	P	Total	R	I	P	Total	R	I	P	Total
2	17	11	15	43	16	12	10	38	16	15	11	42
4	00	00	00	00	10	2	7	19	14	07	15	36
5	00	00	00	00	04	00	01	05	07	03	04	14
8	15	13	12	40	16	12	15	43	18	14	17	49
11	00	00	00	00	14	8	10	33	20	12	13	45

S=sujeito, R=estímulos regulares, I= estímulos irregulares, P=pseudopalavras. Fonte: própria

Na tabela 18 estão apresentados os resultados apresentados pelos escolares submetidos ao treinamento do EC na compreensão leitora e teste de fluência em leitura nas três avaliações (quadro 5), com os acertos em cada tipo de questão da CL, no total da CL e no TFL.

Comparando as avaliações 1 e 2, período em que os escolares ficaram expostos exclusivamente à instrução escolar, verificou-se que houve diferentes comportamentos em relação à leitura nesta amostra.

Tabela 18 – Distribuição dos resultados obtidos na compreensão leitora e Teste de Fluência em Leitura pré e pós treinamento do equilíbrio corporal (N=5).

Avaliação da Compreensão da Leitura Textual												
Avaliação 1					Avaliação 2				Avaliação 3			
S	L	In	CL	TFL	L	In	CL	TFL	L	In	CL	TFL
2	02	04	06	03	05	04	09	03	05	04	09	02
4	00	00	00	00	00	00	00	01	03	05	08	07
5	00	00	00	00	00	00	00	01	00	00	00	01
8	03	01	04	09	05	04	09	11	05	04	09	20
11	00	00	00	00	03	03	06	01	04	05	09	06

S=sujeito, L=questões literais, In=questões inferenciais, CL=total na CL, TFL=Teste de Fluência em Leitura. Fonte: própria

O escolar S2 apresentou um decréscimo nos acertos gerais na LPI, entretanto, avançou no número de acertos na avaliação da compreensão leitora. A fluência por sua vez, manteve-se sem variação na pontuação. Esses resultados vão ao encontro do exposto por autores nacionais (CUNHA et al., 2012; SALLES e PARENTE, 2009; SEABRA e DIAS, 2012) e internacionais (SNOWLING e HULME, 2012; SNOWLING, 2013; TOBIA e BONIFACCI, 2015) de que existem demandas diferentes para leitura de palavras e para compreensão leitora, o que justificaria esse escolar apresentar avanço apenas numa avaliação de leitura, a qual demanda mais de seus conhecimentos prévios e repertório semântico (NASCIMENTO et al., 2011).

O escolar S4 apresentou um acréscimo no número de acertos em todos os estímulos na LPI, bem como na pontuação geral. Entretanto, o escolar manteve pontuação nula na compreensão leitora, e acréscimo de um ponto no TFL. Possivelmente esse escolar estivesse, de forma ainda incipiente, estabelecendo a correspondência grafema-fonema no momento da avaliação 2, o que promoveu a leitura de algumas palavras com uso preferencial da rota fonológica (SALLES e PARENTE, 2002), com melhor leitura de palavras regulares e pseudopalavras, o que ainda não seria suficiente para a compreensão da leitura textual.

O escolar S5 apresentou discreto acréscimo na LPI nas palavras regulares e pseudopalavras e na pontuação geral, chamando atenção que este escolar não leu nenhuma palavra irregular na avaliação 1 e 2, indicando o uso da rota exclusivamente fonológica durante a avaliação 2, corroborando os dados da literatura sobre o uso desta rota no início do aprendizado da leitura (CAPELLINI et al., 2015; CAPOVILLA e DIAS, 2007; CORSO e SALLES, 2009; CUNHA e CAPELLINI, 2010; SALLES e PARENTE, 2002). Comparando os resultados nas avaliações 1 e 2 em compreensão

leitora, verificou-se que o discreto acréscimo na LPI não foi suficiente para alcançar sucesso na compreensão do texto, reforçando que estas são habilidades diferentes, com demandas diferentes (SNOWLING, 2012; SNOWLING e HULME, 2012).

O escolar S8 apresentou um desempenho muito semelhante ao escolar S2, com acréscimo muito discreto na pontuação das palavras regulares, pseudopalavras e geral da LPI e decréscimo na leitura de palavras irregulares. Por outro lado, o desempenho na avaliação de compreensão da leitura atingiu escore praticamente máximo na avaliação 2. Assim como a LPI, o TFL apresentou pequena variação na segunda avaliação.

O escolar S11 foi dentre todos o que apresentou a mudança mais drástica na avaliação da leitura, apresentando na LPI acréscimo em todas os estímulos, assim como na pontuação geral. Inclusive, verificou-se que sua pontuação ficou muito próxima dos escolares que já apresentaram acertos na avaliação 1 (S2 e S8). Este avanço apresentado na LPI se estendeu à avaliação da compreensão leitora, com mais da metade das respostas corretas (60%). O menor impacto para este escolar foi no TFL, com apenas um acerto na avaliação 2 (contra nenhum na avaliação 1).

De acordo com autores (SOLE, 1998, GUIMARÃES et al., 2012), os escolares tendem a amadurecer seu aparato biológico no decorrer de seu desenvolvimento, entrando, durante o ano letivo, em contato com situações de leitura que lhe vão estimulando a decodificação, formulação de ideias e monitoração da compreensão. Entretanto, o avanço escolar depende de vários fatores, dentre os quais ganham destaque as funções cognitivas como memória e atenção (SANTOS e NAVAS, 2016), e fatores externos à criança, como metodologia de ensino e fatores ambientais (GOMES, 2018). Os resultados deste trabalho corroboram estes autores, uma vez que os desempenhos entre os escolares variaram de forma desigual, apesar do nível escolar e da escola serem os mesmos, assim como o instrumento de avaliação e período do ano letivo serem iguais.

Comparando os desempenhos entre as avaliações 2 e 3, também chamadas de pré-treinamento e pós-treinamento, período em que os escolares ficaram expostos à instrução escolar e simultaneamente ao programa de treinamento do EC, percebeu-se variação no desempenho de todos os escolares, com exceção do escolar S2.

O escolar S2 mostrou ligeiro acréscimo na pontuação de acertos na lista de pseudopalavras, e mais pronunciado na leitura de palavras irregulares, o que refletiu discretamente na pontuação geral da LPI. A compreensão leitora, por sua vez,

manteve a mesma pontuação que na avaliação pré-treinamento, enquanto o TFL decresceu um ponto.

Desde o princípio deste estudo não foram desconsiderados a importância da atividade cognitiva sobre a leitura (NAVAS e SANTOS, 2016), em especial da linguagem (BENFATTO et al., 2016). Nesta pesquisa, a linguagem foi avaliada na forma de triagem, não sendo realizada uma avaliação mais aprofundada por não ser este o objetivo proposto. Talvez uma avaliação mais minuciosa dos aspectos cognitivos, incluindo a linguagem, mostrasse alterações também nestes aspectos no escolar S2, além da alteração identificada nos exames vestibulares e de leitura. Isso posto, a elaboração de um programa de intervenção associando aspectos do EC e de outras naturezas, como linguagem e memória, representaria uma outra proposta metodológica, igualmente desafiadora.

O escolar S4 apresentou acréscimo em todos os estímulos, inclusive nas palavras irregulares e na pontuação geral da LPI. Possivelmente este escolar tenha iniciado, entre as avaliações pré-treinamento e pós-treinamento, a fazer melhor uso da rota lexical. Com relação à avaliação da compreensão leitora, o escolar passou a ler e compreender o texto, com desempenho geral de 80% de acertos na avaliação pós-treinamento. Houve avanço importante também no TFL.

O programa de treinamento do EC proposto nesta pesquisa dedicou-se à estimulação dos três componentes do EC, incluindo a oculomotricidade. Benfatto et al. (2016), a partir dos resultados dos seus estudos, indicaram que oculomotricidade seria um dos fatores a ser abordado junto às crianças com dificuldades para ler, além dos aspectos relacionados à linguagem, que segundo a opinião dos autores, seria o cerne desta dificuldade.

Estudos internacionais (DODICK et al., 2017; LEONG et al., 2014) cujas amostras tiveram a oculomotricidade treinada por meio do *software Ling-Devick* apresentaram como resultados que o desempenho dos alunos treinados foi significativamente superior ao desempenho dos alunos não treinados, indicando, segundo os autores, que a mobilidade ocular deveria ser treinada nos escolares com o objetivo de impactar nos resultados de leitura.

Considerando que o escolar S4 estava há pelo menos dois anos letivos exposto à instrução escolar quando fez a avaliação pré-treinamento, em que leu apenas duas palavras irregulares, não compreendeu o texto e apresentou 1 acerto no TFL, acredita-

se que o treinamento do EC tenha promovido mudanças, as quais contribuíram para os resultados em leitura na avaliação pós-treinamento.

Partindo do pressuposto de que o objetivo final da leitura é a compreensão, e não apenas a fluência, Dodick et al. (2017) avaliaram a fluência e a compreensão textual de escolares antes e após um treinamento de oculomotricidade. Os autores verificaram que transcorridos as cinco semanas de treinamento, tanto o grupo treinado como o não treinado apresentou resultado melhor na fluência e na compreensão leitora. Entretanto, a diferença encontrada entre a avaliação pré-treinamento e pós-treinamento do grupo treinado mostrou uma diferença estatisticamente superior no pós-treinamento, quando comparado ao grupo controle (não treinado).

O escolar S5 apresentou avanço na pontuação em todas listas de estímulos da LPI, inclusive de palavras irregulares, cuja pontuação na avaliação pré-treinamento era nula. Entretanto, o desempenho na avaliação da compreensão da leitura não apresentou avanço, e se manteve nula. O TFL manteve-se com um acerto.

Esses resultados concordam com a dissociação entre as habilidades de leitura (CUNHA et al., 2012; SALLES e PARENTE, 2009; SEABRA e DIAS, 2012; SNOWLING e HULME, 2012; SNOWLING, 2013; TOBIA e BONIFACCI, 2015) existindo diferentes exigências entre leitura de palavras e compreensão da leitura. Ainda que esse escolar (S5) tenha discretamente avançado na leitura de palavras isoladas, não se verificou o mesmo avanço na compreensão leitora, possivelmente pelo fato deste escolar ainda fazer uso preferencial da rota fonológica, demandando muita atividade cognitiva para a decodificação, restando a compreensão comprometida. Entretanto, verificou-se que houve avanço na leitura deste escolar após exposição ao programa de treinamento do EC, em especial por iniciar o uso da rota lexical, importante para a leitura fluente (PINHEIRO e ROTHE-NEVES, 2001).

Em se tratando de neuroplasticidade (SAUVAGE e GRANIER, 2017), que é o que propõe o treinamento do equilíbrio corporal (GANANÇA e GANANÇA, 2000; GANANÇA et al., 2005; GONÇALVES et al., 2014), leva-se em consideração a otimização dos resultados do treinamento quando o sujeito é orientado à execução dos exercícios em casa, ou quando estes exercícios podem ser executados mais vezes sob supervisão técnica (HALL et al., 2016).

No estudo de Dodick et al. (2017), os autores verificaram que o tempo de exposição ao programa de treinamento por eles proposto (cinco semanas) foi insuficiente para 28 escolares (14,89% dos treinados) alcançarem um bom

desempenho nas avaliações de leitura, os quais receberam 11 sessões extras de treinamento. Assim, acredita-se que para o escolar S5 um tempo maior de exposição ao programa (DODICK et al., 2017) e/ou a orientação para fazer os exercícios em casa (HALL et al., 2016), pudessem contribuir ainda mais para resultados na leitura.

Entretanto, em decorrência da metodologia da pesquisa, que optou por inibir vieses que pudessem interferir nos resultados, tal como um escolar ser mais estimulado do que outro, não foram solicitadas atividades de treinamento em casa, tampouco foram propostos número variados de sessões. Por outro lado, sugere-se que tal medida seja adotado nos casos de tratamento clínico.

O escolar S8 mostrou acréscimo de dois acertos em todas as listas da LPI, quando comparadas as avaliações pré e pós-treinamento. O escolar manteve o resultado de 90% de acertos na avaliação da compreensão leitora. Verificou-se que o maior avanço após o treinamento do EC foi no TFL, que passou de 11 para 20 acertos (acrécimo de 81%).

Resultados semelhantes foram apresentados pelo escolar S11, com acréscimos em todos os estímulos da LPI, assim como no geral da pontuação, 90% de respostas corretas na avaliação da compreensão de leitura, e avanço mais significativo no TFL, que passou de um acerto na avaliação pré-treinamento para seis acertos na avaliação pós-treinamento (acrécimo de 500%).

No estudo de Leong et al. (2014) os autores verificaram que após a estimulação da oculomotricidade por meio de um *software* (*Ling-Devick*), os alunos treinados apresentaram uma fluência em leitura significativamente superior à fluência dos alunos não treinados. Entretanto, a amostra de Leong et al. (2014) contava com escolares que não haviam sido avaliados quanto aos aspectos da oculomotricidade, tampouco dos outros aspectos do sistema vestibular e leitura. Desta forma, atribui-se validade à estimulação da oculomotricidade, por existir diferenças neste aspecto entre leitores típicos e atípicos (CAPOVILLA et al., 2003; FRANCO e PANHOCA, 2007, 2008; METSING e FERREIRA, 2016; VINUELA-NAVARRO et al., 2017).

Nas crianças em que o sistema vestibular encontra-se alterado, como foi o caso destes cinco escolares expostos ao treinamento do EC, e considerando a existência da correlação entre EC e leitura (estudo 2), considera-se válido o treinamento do EC como um todo, não descartando que outros aspectos também precisam ser estimulados, como é o caso das demandas cognitivas implicadas na leitura. Nesta tese, investigou-se uma correlação ainda pouco investigada, o que não nega que o

escolar, indivíduo em franca maturação, lance mão de muitos recursos para construir seu aprendizado, inclusive para o aprendizado da leitura.

Encerra-se o presente tópico reforçando que houve o efeito variável entre os escolares expostos ao treinamento do EC sobre a leitura, o que já era esperado, tendo em vista a complexidade implicada no processo de leitura (SALLES e PARENTE, 2007; SNOWLING e HULMES, 2012; TOBIA e BONIFACCI, 2015).

7.3.2 Resultados obtidos nas provas oculomotoras da vectoeletronistagmografia pré e pós treinamento do Equilíbrio Corporal

No quadro 6 estão expostos os resultados nas provas oculomotoras da VENG nas avaliações pré e pós treinamento do EC dos escolares submetidos ao programa.

Quadro 6 – Distribuição dos resultados nas provas oculomotoras da Vectoeletronistagmografia no pré e pós treinamento do equilíbrio corporal (N=5).

Provas oculomotoras da Vectoeletronistagmografia													
Avaliação 1													
S	CH	CV	SH	SV	NyE OA	NyE OF	NyD D	NyD E	NyD I	NyD S	RP H	RP V	Ny opto
2	Rg	Rg	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo II	tipo II	Si
4	Rg	Ir	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo II	tipo I	Si
5	Rg	Rg	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo I	tipo III	Si
8	Rg	Rg	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo II	tipo II	Si
11	Rg	Rg	Rg	Ir	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo I	tipo I	Si
Avaliação 2													
S	CH	CV	SH	SV	NyE OA	NyE OF	NyD D	NyD E	NyD I	NyD S	RP H	RP V	Ny opto
2	Rg	Rg	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo I	tipo I	Si
4	Rg	Rg	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo I	tipo I	Si
5	Rg	Rg	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo I	tipo I	Si
8	Rg	Rg	Rg	Rg	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo I	tipo I	Si
11	Rg	Rg	Rg	Ir	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	tipo I	tipo I	Si

S=sujeito; AUS=ausente; Rg=regular, Ir=irregular; Si=simétrico, CH=calibração horizontal, CV=calibração vertical, SH=sacádico horizontal, SV=sacádico vertical, NyE AO=nistagmo espontâneo olhos abertos, NyE OF=nistagmo espontâneo olhos fechados, Ny D D= nistagmo direcional para direita, Ny D E=nistagmo direcional para esquerda, Ny D I=nistagmo direcional inferior, Ny D S=nistagmo direcional superior, RP H=rastreo pendular horizontal, RP V=rastreo pendular vertical, Ny opto=nistagmo Optocinético. Fonte: Própria

De acordo com o quadro 6, onde estão apresentados os resultados das provas oculomotoras da VENG, ratificou-se que o desempenho na maioria das provas

mostrou-se dentro da normalidade, segundo critérios de Mor e Fragoso (2012). Entretanto, algumas alterações são identificadas, e serão descritas separadamente.

Os escolares S2 e S8, cujos rastreo pendular horizontal e vertical foi do tipo II na avaliação pré-treinamento, passaram a apresentar rastreo do tipo I na avaliação pós treinamento, tanto no horizontal como no vertical, considerado como normal segundo o critério adotado.

O escolar S4, por sua vez, cuja calibração vertical foi irregular na avaliação pré-treinamento, apresentou calibração vertical regular na avaliação pós treinamento. Da mesma forma, o rastreo pendular horizontal, que havia sido tipo II na avaliação pré-treinamento, mostrou-se do tipo I na avaliação pós-treinamento.

O escolar S5, com rastreo pendular vertical foi tipo III no pré-treinamento, passou a apresentar o rastreo do tipo I no pós-treinamento, enquanto o S11, cuja única alteração foi o sacádico vertical, manteve este resultado.

A partir destes resultados, que mostraram importante variação no rastreo pendular antes do treinamento, e normalidade no pós treinamento do EC, sugere-se que esta prova seja explorada nas avaliações do EC, especialmente a vertical. Além de mostrar-se dentre as mais difíceis de serem executadas, foi bastante influenciada pelo treinamento proposto neste estudo.

Fong et al. (2015), ao tratarem crianças dispráxicas com tarefas específicas para estimular o sistema somatossensorial, verificaram que estas crianças apresentaram melhora apenas neste sistema, e não no sistema vestibular e visual (avaliados pela posturografia dinâmica computadorizada), reforçando a necessidade de que os programas de treinamento abranjam o sistema do equilíbrio como um todo, tal como ocorreu na presente pesquisa.

Por outro lado, Ebrahimi et al. (2017) estudaram o efeito da reabilitação vestibular em crianças com vestibulopatia periférica e perda auditiva neurossensorial. Os autores verificaram melhora significativa na função visual, postural e vestibular. Assim como a presente pesquisa, o estudo internacional buscou otimizar o sistema do equilíbrio postural como um todo, com resultados satisfatórios ao final do estudo, inclusive nos resultados com apoio visual, corroborando os achados deste estudo.

No decorrer da discussão, percebeu-se que os estudos, de forma geral, estudaram públicos infantis específicos: dispráxicos (FONG et al., 2015), deficientes auditivos (EBRAHIMI et al., 2017), disléxicos (JAFARLOU et al., 2017), acometidos pela síndrome do alcoolismo fetal (McCOY et al., 2015), confirmando a importância

dos dados neste estudo apresentados, especialmente quanto à aplicabilidade deste programa em crianças sem diagnóstico prévio, apenas com alteração nos exames do sistema vestibular.

Verificou-se que houve, para os escolares S2, S4, S5 e S8 mudanças na oculomotricidade após treinamento, resultado semelhante a estudo internacional recente (JAFARLOU et al., 2017), cujos resultados mostraram que, após o treinamento da oculomotricidade, crianças disléxicas apresentaram resultados significativamente melhores, não mostrando diferença estatística quando comparados com leitores típicos, ao contrário da avaliação realizada antes do treinamento. Nesta pesquisa, os escolares citados melhoraram o resultado e se aproximaram do resultado considerado normal para adultos e do restante da amostra desta pesquisa.

Por último, o escolar S11, que apresentou como única alteração na avaliação pré-treinamento o sacádico vertical irregular, manteve esse resultado na avaliação pós-treinamento. Considera-se que talvez outras medidas pudessem provocar alteração neste resultado, que segundo Hall et al. (2016), poderia ser intensificar o treinamento com mais sessões durante a semana, o que neste estudo foi inviável, a partir do momento em que o programa deveria ser igual para todos os sujeitos de pesquisa.

Dentre as provas oculomotoras da VENG, verificou-se o desempenho dos escolares próximos da normalidade na sua maioria. Aqueles alterados, também em sua maioria, mostraram melhora com o treinamento do EC, que estimulou também a função oculomotora.

7.3.3 Resultados obtidos na avaliação do VEMP cervical e ocular pré e pós treinamento do equilíbrio corporal

Tendo em vista que o cVEMP avalia um reflexo que atende à retificação postural, e o oVEMP avalia um reflexo que atende à estabilização ocular durante o movimento cefálico, os estudos analisados nesta sessão abordaram o sistema vestibular como um todo, ou seja, visual, vestibular e/ou somatossensorial.

Na tabela 19 estão apresentados os resultados relativos ao VEMP cervical (cVEMP) pré e pós treinamento do equilíbrio corporal, com as ondas P13 e N23 das orelhas direita e esquerda.

Tabela 19 – Distribuição dos resultados obtidos no Potencial Evocado Miogênico Vestibular cervical pré e pós treinamento do equilíbrio corporal (N=5).

cVEMP									
S	Avaliação pré-treinamento				Avaliação pós-treinamento				
	OD		OE		OD		OE		
	P13	N23	P13	N23	P13	N23	P13	N23	N23
2	17,07	24,77	15,56	24,14	18,46	25,52	18,46	24,14	24,14
4	14,93	21,36	18,21	22,24	16,95	26,15	20,60	27,16	27,16
5	16,06	22,24	17,70	24,89	16,85	24,64	16,95	23,63	23,63
8	20,98	26,41	19,85	25,65	20,98	25,27	18,33	27,04	27,04
11	16,69	28,05	18,71	27,79	18,43	30,32	20,22	30,19	30,19

S=Sujeito, cVEMP=VEMP cervical, OD=orelha direita, OE=orelha esquerda, P13=latência da onda P13, N23=latência da onda N23. Fonte: própria

Analisando-se a tabela 19, constatou-se que todos os escolares apresentaram respostas presentes no cVEMP nas avaliações pré e pós-treinamento. Conforme o critério adotado nessa pesquisa, em que se considerou a média e um desvio padrão da amostra, verificou-se na avaliação pré-treinamento que o escolar S2 apresentou a latência das ondas P13 da OE fora do desvio padrão da amostra. Entretanto, na avaliação pós-treinamento, a latência dessa onda mostrou-se dentro do desvio padrão, indicando melhora neste sentido.

O escolar S4 apresentou, na avaliação pré-treinamento, as latências das ondas P13 e N23 da OD e N23 da OE fora do desvio padrão da amostra, enquanto na avaliação pós-treinamento todas as latências avaliadas mostraram-se dentro do desvio padrão, igualmente indicando mudança considerada positiva.

Goulème et al. (2015) estudaram crianças disléxicas para verificar se um treinamento curto do equilíbrio corporal poderia melhorar a capacidade postural destas crianças. Os autores apresentaram resultados concordantes aos desta pesquisa, uma vez que houve redução da pressão e velocidade média na plataforma utilizada na avaliação da amostra quando a visão foi perturbada, mostrando uma melhora na retificação postural destas crianças. Segundo os autores, tal treinamento aumentou a capacidade postural devido ao uso relevante do padrão muscular para manter a retificação do corpo, possivelmente a partir da plasticidade cerebral, que otimiza tanto o processamento sensorial como a integração cerebelar.

O VEMP cervical avalia o reflexo vestibulo-cervical, responsável pela retificação postural (CAL et al., 2014; OLIVEIRA, 2015). O fato dos escolares S2 e S4, estarem dentro do desvio padrão da amostra após o treinamento indica que o

programa contribuiu no sentido de aumentar o *input* sensorial (a partir de atividades que promoviam tanto diferentes entradas sensoriais como hierarquia crescente no nível de dificuldades), provocando o desencadeamento do reflexo de retificação corporal.

Os resultados desta pesquisa também corroboraram os resultados de estudo com crianças asiáticas (FONG et al., 2016). No estudo internacional, verificou-se que crianças com déficits de coordenação apresentaram significativa melhora no equilíbrio corporal e nas relações somatossensoriais após treinamento, o qual propunha tarefas funcionais específicas para o movimento (como pular e se movimentar com objetivos específicos). Os autores concluíram que os maiores ganhos foram de ordem somatossensorial e de retificação corporal, com resultados discretos para o sistema visual. Entretanto, conforme consta, o programa destes autores privilegiou exatamente os aspectos motores e de equilíbrio corporal, o que possivelmente tenha refletido na avaliação com menor impacto no sistema visual após treinamento.

O escolar S5 e S8 apresentaram todas as latências do cVEMP na avaliação pré-treinamento dentro do desvio padrão, o que se manteve na avaliação pós treinamento.

Finalmente, o escolar S11 apresentou as latências de todas as ondas estudadas dentro do desvio padrão na avaliação 1. Na avaliação 2 (pós-treinamento) apresentou as latências das ondas N23 das OD e OE acima do desvio padrão.

Partindo do pressuposto que o treinamento do EC trabalha com neuroplasticidade (GOULÈME et al., 2016), e que a tendência é que haja um aumento das latências no decorrer da maturação do sistema vestibular (EI-DANASOURY et al. (2015), pode-se inferir que o escolar S11 tenha, por um processo de neuroplasticidade, apresentado um padrão de maturação do sistema postural, o que refletiu com aumento das latências da onda N23 em ambas as orelhas.

Verificou-se, pois, um efeito positivo após o treinamento do EC para todos os escolares cujas latências do cVEMP estavam fora do desvio padrão, promovendo, possivelmente, melhora na retificação corporal.

Na tabela 20 estão apresentados os resultados relativos ao VEMP ocular (oVEMP) pré e pós treinamento do equilíbrio corporal, com as ondas N10 e P15 das orelhas direita e esquerda.

Tabela 20 – Distribuição dos resultados obtidos no Potencial Evocado Miogênico Vestibular ocular pré e pós treinamento do equilíbrio corporal (N=5).

	oVEMP							
	Avaliação pré-treinamento				Avaliação pós-treinamento			
	OD		OE		OD		OE	
S	N10	P15	N10	P15	N10	P15	N10	P15
2	AUS	AUS	AUS	AUS	13,67	18,58	13,03	17,83
4	AUS	AUS	13,79	19,47	14,55	18,71	17,02	22,37
5	24,39	28,93	23,50	27,29	11,77	20,35	14,42	18,33
8	AUS	AUS	AUS	AUS	20,98	23,63	18,53	25,02
11	AUS	AUS	AUS	AUS	12,03	17,45	13,67	18,84

S=Sujeito, oVEMP=VEMP ocular, AUS=Ausente, OD=orelha direita, OE=orelha esquerda, N10=latência da onda N10, P15=latência da onda P15. Fonte: própria

A análise da tabela 20 permitiu constatar que os escolares S2, S4, S8 e S11, que apresentaram ausência de respostas no oVEMP em pelo menos uma das orelhas na avaliação pré treinamento, apresentaram respostas em todas as ondas do oVEMP na avaliação pós treinamento. Portanto, considerou-se que este resultado foi positivo, pois segundo Murofushi (2014), a ausência de resposta no VEMP (cervical e ocular) deve ser considerado como uma alteração.

Após o treinamento do EC, o escolar S2 apresentou presença de todas as latências do oVEMP em ambas as orelhas, as quais estiveram dentro do desvio padrão da amostra.

O escolar S4 apresentou respostas ausentes na OD e latências dentro do desvio padrão da OE na avaliação pré-treinamento. Na avaliação pós treinamento, as latências que se mostraram ausentes na avaliação pré-treinamento na OD, estiveram presentes e dentro do desvio padrão, enquanto a latência da onda P15 da OE sofreu alteração e ficou discretamente acima do desvio padrão.

O escolar S5 apresentou todas as latências do oVEMP consideravelmente fora do desvio padrão na avaliação pré-treinamento. Na avaliação pós treinamento, verificou-se que todas essas latências ficaram dentro do desvio padrão da amostra.

O escolar S8 mostrou ausência de respostas para todas as ondas do oVEMP na avaliação pré-tratamento. Quando reavaliado após treinamento, constatou-se que todas as ondas estiveram presentes, apesar de todas apresentarem valores acima do desvio da amostra. Entretanto, o escolar inicialmente não apresentar resposta na avaliação, e após o treinamento passar a apresentar ondas no exame foi considerado

um avanço em termos de EC, representando um resultado considerado positivo neste estudo.

Finalizando a análise da tabela 20, constou-se que o escolar S11, que apresentou ausência de respostas no oVEMP da avaliação pré-treinamento, apresentou presença de respostas de todas as ondas em ambas as orelhas, com todas as latências mostrando-se dentro do desvio padrão.

De forma geral, verificou-se que todos os escolares apresentaram, na avaliação pós treinamento, resultados diferentes aos apresentados na avaliação pré treinamento. Conforme registrado anteriormente, a ausência de resposta no oVEMP foi considerado como um resultado alterado nesta pesquisa (MUROFUSHI, 2014). Portanto, o fato de todos os escolares apresentarem resposta na avaliação pós treinamento indicou que o programa repercutiu sobre os resultados da amostra. Além disso, o escolar S5 apresentou todas as respostas dentro do desvio padrão, aproximando seus valores aos da amostra.

Fusco et al. (2015) propôs um programa de intervenção percepto-viso-motora para escolares com dislexia, os quais mostraram resultados favoráveis quanto à eficácia do programa para este público. Os exercícios propostos por estes autores usavam como recursos muito apoio gráfico, diferentemente do programa aplicado no presente estudo. Entretanto, considerando que para a ocorrência da percepção viso-motora existe demanda de todo o aparato avaliado pelo oVEMP (reflexo que estabiliza o olhar durante o movimento cefálico), pode-se inferir que o reflexo vestibulo-ocular, em algum momento do programa de Fusco et al. (2015) foi estimulado.

Ainda que no estudo de Fusco et al. (2015) o público-alvo fosse crianças disléxicas (que não corresponde ao presente estudo), também foram avaliadas crianças típicas, que igualmente se beneficiaram do programa, mostrando diferença estatisticamente significativa na avaliação pós-treinamento. Isso confirma os resultados deste estudo, pois houve mudanças nos resultados do oVEMP para todos os escolares, possivelmente porque houve estimulação oculomotora no treinamento proposto, repercutindo nos resultados do exame.

Ao estudarem adultos americanos com hipofunção vestibular, autores (SCHUBERT et al., 2008) relataram que houve melhora no reflexo vestibulo-ocular angular após a reabilitação vestibular. Os exercícios propostos para os cinco indivíduos treinados por aqueles autores, contavam com estabilização do olhar (corpo imóvel) e da marcha (corpo em movimento). Da mesma forma que o presente estudo,

os autores verificaram que o efeito do treinamento foi distinto entre os sujeitos, mas que todos se beneficiaram do programa.

Quando se analisa em conjunto as tabelas 17, 18, 19, 20 e o quadro 6, verifica-se que o escolar S5 foi o único com os valores dentro do desvio no cVEMP e presença de respostas no oVEMP (apesar de estarem fora do desvio padrão da amostra). Em contrapartida, dentre todos os escolares, foi o que apresentou menores resultados na compreensão leitora nos três momentos de avaliação da leitura, inclusive após o treinamento do EC. Para este escolar, apesar do discreto avanço apresentado na leitura das palavras isoladas, possivelmente ainda não tenha sido suficiente para avançar noutras demandas exigidas pela compreensão da leitura além da decodificação, como inferências e hipotetização (FONSECA, 2009). Isto reforça que estas são de origem dos processos superiores, de ordem cognitiva, e menos dependentes de questões orgânicas.

Entretanto, acredita-se que este escolar possa estar ainda aperfeiçoando o uso da rota fonológica (pois na avaliação 1 da leitura aparentemente não fazia uso nem desta rota). Considerou-se que estimular o EC, em especial a oculomotricidade, tenha contribuído para o aperfeiçoamento desta rota, assim como tenha contribuído no uso ainda incipiente da rota lexical, já que apenas na avaliação 3 da leitura o escolar leu estímulos irregulares. Infere-se que dando continuidade ao programa de treinamento do EC, ou propondo mais sessões na semana e/ou sendo orientado para a execução das tarefas em casa (HALL et al., 2016), este escolar poderia desenvolver ambas as rotas de leitura, e conseqüentemente alcançar desempenho superior também na compreensão leitora e TFL.

Considera-se que os resultados desta pesquisa reforçaram que a leitura é uma atividade complexa (SALLES e PARENTE, 2007; SNOWLING e HULMES, 2012; TOBIA e BONIFACCI, 2015), com alta demanda cognitiva (RAYNER e REICHLE, 2010), e que exige um conjunto dinâmico, sistêmico, coeso e autorregulado de competências cognitivas como atenção, percepção, memória, processamento simultâneo e sequencializado, simbolização, compreensão e inferência (FONSECA, 2009).

Entretanto, ao lado de todos estes fatores implicados na leitura, e por conseguinte influenciadores no seu desempenho, Capovilla et al. (2003) indicaram que 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, o que está envolvido no processo de aprendizagem escolar.

A comparação das avaliações do escolar S4 pré e pós treinamento parece refletir exatamente esta relação, quando a partir do treinamento do EC o escolar apresentou um desempenho consideravelmente melhor tanto na leitura (tabelas 17 e 18), como nos testes vestibulares (quadro 6, tabelas 19 e 20). O referido escolar foi o único que apresentou todos os resultados fora do desvio padrão no cVEMP e oVEMP na avaliação pré-treinamento, com os resultados nos dois testes dentro da normalidade após o treinamento. Isto refletiu no desempenho em leitura, que passou a apresentar resultados próximos da normalidade na avaliação 3, especialmente na compreensão leitora.

Com relação aos escolares S8 e S11, verificou-se que ambos apresentaram respostas presentes no oVEMP na avaliação pós-treinamento, diferentemente da avaliação pré-treinamento. Quando comparadas as avaliações 1 e 2 da leitura, período em que os escolares ficaram expostos apenas à instrução escolar, o acréscimo no TFL foi de apenas dois acertos (22,22% de acréscimo) para o escolar S8 e 1 acerto (100% acréscimo) para o escolar S11. Em contrapartida, verificou-se um crescimento de nove (81,81% de acréscimo) e cinco (500% de acréscimo) acertos, respectivamente, no TFL quando comparadas as avaliações pré e pós treinamento, quando os escolares foram expostos concomitantemente ao treinamento do EC.

Infere-se que o ganho advindo do treinamento oculomotor proposto no referido programa, identificado pela presença das ondas no oVEMP destes escolares após o treinamento, tenha promovido mudanças no comportamento ocular também durante leitura (RAYNER e REICHLE, 2010). A alternância das fixações e sacadas oculares durante a leitura (RAYNER et al., 2012, 2013), necessárias para a fluência de leitura, possivelmente tenha avançado nestes escolares, refletindo na avaliação da fluência de leitura e conseqüentemente na compreensão textual.

7.4 CONCLUSÃO

O presente trabalho permitiu concluir que a aplicação do programa de treinamento do EC mostrou-se viável conforme proposto: em grupos de crianças com alterações nos exames vestibulares quando comparados aos seus pares e que também apresentavam escores em leitura considerados fora da normalidade.

Percebeu-se que o protocolo utilizado como base, o número de sessões e sua periodicidade, o número de repetições e o tempo total da aplicação do programa foram adequados e proporcionaram mudanças nos resultados de todos os escolares submetidos ao protocolo.

Comparando os resultados nas avaliações de leitura nos três momentos do estudo, verificou-se que o programa de treinamento do EC teve impactos diferentes entre as habilidades avaliadas e entre os escolares. Nesse sentido, considera-se que o programa proposto contribuiu para leitura de forma geral, sendo necessário aprofundar este estudo, principalmente com amostras maiores.

Os resultados apresentados nos testes vestibulares foram o que se mostraram como os mais impactados pelo programa de treinamento do EC. As provas oculomotoras da VENG, cujos resultados foram alterados na avaliação pré-treinamento, mostraram-se dentro da normalidade no pós-treinamento, indicando que a função oculomotora é passível de intervenção em crianças.

Os resultados do VEMP, alterados (cVEMP) ou ausentes (oVEMP) na avaliação pré-treinamento, indicaram aproximação dos resultados do restante da amostra (cVEMP) e resultados dentro do desvio padrão (oVEMP) após o treinamento, indicando que a função vestibular periférica infantil, ainda que em maturação até aproximadamente 15 anos, é passível de treinamento.

Treinar o equilíbrio corporal foi válido em escolares tanto para melhorar as questões próprias do equilíbrio como para otimizar as habilidades de leitura, sempre considerando a leitura como um processo com demanda genuinamente cognitiva, mas também com influência de outros sistemas, onde o equilíbrio corporal mostrou, neste estudo, estar inserido.

Cumriu-se os objetivos propostos para este estudo, a partir da aplicação do programa de treinamento do EC em escolares, comparando os resultados na leitura quando os escolares foram expostos apenas à instrução escolar e quando expostos simultaneamente à instrução escolar e programa de treinamento do EC. Comparou-se, também, os resultados nos exames do sistema vestibular pré e pós treinamento do EC.

8 DISCUSSÃO GERAL

Esta tese teve como objetivo caracterizar o desempenho de escolares de terceiro ano do EF em leitura e equilíbrio corporal, correlacionar estes dois aspectos, elaborar um programa de treinamento do equilíbrio corporal para crianças, e aplicar este treinamento em um grupo de escolares.

A fim de alcançar os objetivos gerais, foram estabelecidos objetivos específicos, subdivididos em quatro estudos, sendo um estudo a sequência do outro. No Estudo 1 avaliou-se a leitura e foram estudadas as correlações entre as avaliações; no Estudo 2 avaliou-se o equilíbrio corporal dos escolares e correlacionou-se este com as avaliações de leitura; no Estudo 3 foi elaborado um programa de treinamento do EC, que teve a sua aplicação no Estudo 4.

A partir da anamnese criada para este estudo, verificou-se que a queixa relacionada à leitura prevalente nesta amostra foi a leitura lenta, não tendo sido identificada na literatura nacional e internacional queixa tão específica como esta, possivelmente porque os estudos foram com amostras mais jovens (VENEZIAN e FREIRE, 2016), quando ainda não costuma ser mensurada a velocidade da leitura, ou porque os estudos identificaram dificuldades mais gerais na aprendizagem (LIMA et al., 2006). Entretanto, considera-se primordial investigar essas queixas específicas de leitura junto às famílias, para que elas localizem crianças de risco para dificuldades de leitura (MAZZAROTTO et al., 2016) e se tornem coparticipantes da aprendizagem de seus filhos.

A caracterização da amostra quanto à leitura indicou que houve diferença estatística entre a leitura de palavras regulares quando comparadas à leitura de palavras irregulares e pseudopalavras, o que se atribui pelo uso preferencial da rota fonológica, comum no aprendizado da leitura (CAPELLINI et al., 2015; CAPOVILLA e DIAS, 2007; CORSO e SALLES, 2009; CUNHA e CAPELLINI, 2010; SALLES e PARENTE, 2002). Entretanto, tendo em vista que estes escolares se encontravam há pelo menos dois anos letivos em contato formal com a leitura, esses resultados devem servir de alerta à comunidade escolar, pois a manutenção do uso exclusivo ou mesmo preferencial da rota fonológica pode implicar em dificuldades na compreensão do que é lido (CUNHA et al., 2012; NAVAS e SANTOS, 2016), o que poderia repercutir noutras disciplinas escolares (CUNHA e CAPELLINI, 2014; OLIVEIRA et al., 2008; SILVA e CAPELLINI, 2011), com implicações na progressão acadêmica do aluno.

Os resultados na avaliação da compreensão da leitura mostraram-se altos, não havendo diferença estatística entre os tipos de questões inferenciais e literais, indo ao encontro de outros estudos com resultados semelhantes (COLOMBO e CARNIO, 2018; CORSO et al., 2013; CORSO e SALLES, 2009; NASCIMENTO et al., 2011; SALLES e PARENTE, 2004), apesar de os resultados das questões inferenciais serem discretamente inferiores (CAPELLINI et al., 2015, 2016; SALLES e PARENTE, 2004).

Houve uma considerável variabilidade nos resultados do TFL, indicando resultados que foram de zero até 45 pontos, o que não seria esperado para uma amostra com todos os escolares do terceiro ano (MARTINS e CAPELLINI, 2014), sem alterações da ordem cognitiva e/ou sensorial que promovesse tamanha variação nos desempenhos. Entretanto, considerou-se que o resultado no TFL foi reflexo do desempenho também variável na leitura de palavras isoladas, pois leitores menos proficientes demandam mais tempo no reconhecimento da palavra, implicando em menor fluência (NASCIMENTO et al., 2011).

Constatou-se correlação positiva e significativa entre as avaliações de leitura, confirmando a hipótese de que o melhor resultado na leitura de palavras isoladas contribui para o maior desempenho na fluência, que por sua vez, favorece a melhor compreensão textual (CUNHA et al., 2012, 2017; KAWANO et al., 2011). Considera-se que apesar de cada avaliação utilizada nesta pesquisa investigar um aspecto diferente da leitura (decodificação, fluência e compreensão), na impossibilidade de avaliar todas como feito neste trabalho, a avaliação de um destes aspectos já identificaria crianças de risco para dificuldade de leitura, as quais poderiam ser submetidas à bateria completa de avaliação.

Por outro lado, apesar da alta correlação entre as avaliações da leitura, esta pesquisa confirmou que existe uma dissociação entre as habilidades de leitura, cada uma exigindo uma demanda diferente (CUNHA et al., 2012; SALLES e PARENTE, 2009; SEABRA e DIAS, 2012; SNOWLING e HULME, 2012; SNOWLING, 2013; TOBIA e BONIFACCI, 2015).

Foram encontrados leitores que apesar de apresentarem escores inferiores na leitura de palavras, tiveram escores dentro da normalidade na compreensão de leitura. Isso corroborou o estudo de Nascimento et al. (2011), mas foi de encontro a outros estudos (CUNHA et al., 2012; SALLES e PARENTE, 2009), possivelmente em razão das metodologias de ensino serem diferentes entre as escolas. Na escola onde se desenvolveu esta pesquisa, maximiza-se o uso da linguagem e inferência nas

atividades de leitura, contribuindo para que os escolares busquem, no seu repertório semântico, as respostas para as questões propostas.

Finalmente, verificou-se que a queixa “não lê” correlacionou-se com todas as avaliações de leitura, confirmando que os pais/responsáveis dos escolares desta amostra estiveram sensíveis às dificuldades de seus filhos, o que é altamente recomendado para o empoderamento dos pais na educação (MAZZAROTTO et al., 2016).

Assim como as queixas de leitura, as queixas otoneurológicas foram levantadas junto aos pais/responsáveis por meio de anamnese elaborada para este estudo. Verificou-se que 74,07% da amostra apresentou pelo menos uma queixa otoneurológica, concordando com estudos prévios (MEDEIROS et al., 2003; PEREZ et al., 2014), que indicaram que as queixas desta natureza existem no público infantil, apesar da dificuldade para localizá-las e identificá-las (FRANCO e PANHOCA, 2007, 2008). As principais queixas foram cefaleia e cinetose, assim como no estudo de Franco e Panhoca (2007).

As provas oculomotoras da VENG foram, na sua maioria, dentro da normalidade segundo o critério adotado (MOR e FRAGOSO, 2012), resultados que confirmaram os de Franco e Panhoca (2007, 2008) e Romero (2018). Em contrapartida, o desempenho nas provas calibração e sacádico vertical, rastreo pendular horizontal e vertical indicaram desempenhos heterogêneos entre os escolares. Considerando o desenvolvimento maturacional da oculomotricidade, que ocorreria entre sete a 15 anos (RINE, 2002), acredita-se que os resultados apresentados decorrem do processo maturacional ainda em curso.

Todos os escolares avaliados apresentaram cVEMP, com latências maiores do que as encontradas noutros estudos (EL-DANASOURY et al., 2015; ZHOU et al., 2009), possivelmente em razão destes estudos avaliarem crianças mais jovens, implicando em diferenças maturacionais nas respostas (RINE, 2002). Autores indicaram que a distância entre o local gerador do potencial e o da colocação dos eletrodos que o captam (EL-DANASOURY et al., 2015) e diferenças de musculatura (PEREIRA et al., 2015) variam entre as idades, com repercussão nos resultados do cVEMP.

Diferentemente do que ocorreu na captação do cVEMP, não foram verificadas respostas em todos os escolares no oVEMP, contrariando o resultado de pesquisa anterior (CHOU et al., 2012). Entretanto, estes autores apresentaram o estímulo

auditivo pela via óssea, diferentemente desta pesquisa, que foi pela via aérea. A apresentação do sinal acústico pela via aérea estimula primeiramente o sáculo (MUROFUSHI et al., 1995), enquanto pela via óssea estimula tanto sáculo como utrículo (CURTHOYS, 2010). Além disso, o limiar da via óssea é inferior para as frequências mais baixas, especialmente 500Hz e 750Hz (CURTHOYS et al., 2018). De forma geral, os neurônios irregulares, presentes nos órgãos otolíticos, respondem rapidamente tanto à estimulação por via aérea como por via óssea, mas requerem um estímulo sensivelmente mais elevado quando por via aérea (CURTHOYS et al., 2018).

Verificou-se que não houve diferença estatística entre as orelhas direita e esquerda, tanto no cVEMP como oVEMP, resultado que corrobora outros estudos (EL-DANASOURY et al., 2015; KUHN et al., 2018; LOFTI et al., 2017; PEREIRA et al., 2015; SILVA et al., 2016).

O estudo da correlação entre as provas oculomotoras da VENG e resultados do VEMP (cervical e ocular), mostrou correlacionadas as latências da onda N23 da orelha direita com a prova de calibração vertical, assim como as latências das ondas N10 e P15 (as duas em ambas as orelhas) com o rastreo pendular vertical. Salienta-se que as provas oculomotoras verticais foram as mais difíceis para esta amostra, e foram estas que se correlacionaram com o VEMP. Infere-se que a possível oculomotricidade mais apurada de algumas crianças, contribui para que estas tivessem maior facilidade na execução das provas verticais, confirmado pela correlação estatística entre as provas oculomotoras verticais e VEMP (especialmente oVEMP).

Verificou-se que houve correlação entre os resultados do oVEMP em pelo menos uma das orelhas com todos os estímulos da LPI e o total nessa avaliação, assim como ocorreu com as questões literais da avaliação da CL. Considerando que o VEMP ocular avalia o RVO, responsável pela estabilização do olhar durante a movimentação cefálica, considera-se natural esta correlação, uma vez que as demandas impostas aos escolares, como acompanhar o professor em seu campo visual, fazer cópia do quadro, ler as lições em livros, coordenar a passagem de uma linha para outra no caderno (FRANCO e PANHOCA, 2007, 2008), exigem a integridade oculomotora e suas interligações vestibulares.

A fluência de leitura correlacionou-se às latências das ondas N10 e P15 nas duas orelhas (oVEMP). Esta habilidade, apontada como a leitura com acurácia e velocidade (PIKULSKI e CHARD, 2005), demanda, dentre outras habilidades, uma

coordenação oculomotora preservada (SEASSAU e BUCCI, 2013). Ainda que o VEMP ocular não avalie a oculomotricidade, requer a integridade dessas estruturas, demandando, para a sua captação, a mobilidade do olho, que por sua vez, parece contribuir para a leitura e a sua fluência (RAYNER et al., 2010).

Em contrapartida, não foi encontrada correlação entre as latências das ondas P13 e N23, registradas no cVEMP, e as avaliações de leitura. As estruturas avaliadas pelo cVEMP, ou seja, sáculo e parte inferior do nervo vestibular, contribuem na manutenção do equilíbrio corporal, na medida em que participam na retificação cervical (MUROFUSHI, 2014; ROSENGREN e COLEBACTCH, 2018; ROSENGREN e KINGMAN, 2013).

A leitura de estímulos irregulares mostrou-se correlacionada com o sacádico vertical e rastreo pendular horizontal. Além dessa correlação, constatou-se correlação também entre a leitura de pseudopalavras, resultado total da LPI e número de acertos nas questões literais com a prova oculomotora de rastreo pendular horizontal.

O movimento ocular realizado durante a leitura do português brasileiro ocorre da esquerda para a direita, movimento presente na prova do rastreo pendular horizontal. Além disso, ainda que a leitura seja considerada como uma atividade com demanda cognitiva, não nega que a partida para que ela ocorra é o reconhecimento visual da palavra (SNOWLING e HULME, 2012; SNOWLING, 2013). Portanto, havendo mobilidade ocular que contribua para esse reconhecimento, possivelmente este seja otimizado, edificando a fluência e contribuindo para a compreensão do conteúdo lido (CUNHA et al., 2012, 2017; KAWANO et al., 2011).

A correlação entre os estímulos irregulares e sacádico vertical confirma que os escolares com a oculomotricidade melhor desenvolvida foram os mesmos que apresentaram mais acertos nas palavras irregulares, indicando um provável uso da rota lexical, considerado esperado para os escolares mais avançados na leitura (COLTHEART et al., 1993).

Portanto, a partir dos resultados dos estudos 1 e 2, que caracterizaram a leitura e o sistema do EC em escolares, e indicaram existir correlação entre estes aspectos, elaborou-se um programa de treinamento do EC (Estudo 3), com duração total de aproximadamente sete semanas, com sessões de trinta minutos duas vezes por semana, totalizando 14 sessões de treinamento.

Este programa contemplou os três sistemas do equilíbrio corporal, ou seja, somatossensorial, visual e vestibular. Estes sistemas foram treinados de forma isolada

ou combinada, por meio de atividades dirigidas e lúdicas, respeitando-se o público-alvo (LOFTI et al., 2016; RINE, 2002).

Os exercícios dirigidos foram progressivamente aumentando a dificuldade, conforme sugeriram a maioria dos estudos analisados para a elaboração deste programa (EBRAHIMI et al., 2017; GARCIA et al., 2013; JAFARLOU et al., 2017; LEONG et al., 2014).

Concluída a elaboração do programa de treinamento, ele foi aplicado (Estudo 4) nos escolares considerados fora do desvio padrão da amostra no VEMP (cervical e/ou ocular) e com escores em leitura fora da normalidade.

Quando comparados os resultados entre as avaliações 1 e 2 da leitura, período em que os escolares ficaram expostos apenas à instrução escolar, verificou-se um desempenho variável entre os escolares, como o escolar S2, que apresentou decréscimo na pontuação na LPI, porém melhora na avaliação leitora e manutenção no TFL. Também foi verificada avanço na LPI, mas não na compreensão leitora e TFL, como nos escolares S4 e S5. Já os escolares S8 e S11 avançaram na LPI e na avaliação da CL, com menor avanço no TFL.

Em conjunto, estes resultados confirmam o exposto a respeito da dissociação existente entre as habilidades de leitura (CUNHA et al., 2012; SALLES e PARENTE, 2009; SEABRA e DIAS, 2012; SNOWLING e HULME, 2012; SNOWLING, 2013; TOBIA e BONIFACCI, 2015), sendo que o reconhecimento das palavras, fluência e compreensão da leitura textual tem demandas diversas, o que repercute nos resultados das avaliações, conforme ocorreu no presente estudo.

De acordo com autores (GUIMARÃES et al., 2012; SOLÉ, 1998), os escolares tendem a amadurecer seu aparato biológico no decorrer de seu desenvolvimento, entrando, durante o ano letivo, em contato com situações de leitura que lhe vão estimulando a decodificação, formulação de ideias e monitoração da compreensão. Entretanto, o avanço escolar depende de vários fatores, dentre os quais ganham destaque as funções cognitivas como memória e atenção (SANTOS e NAVAS, 2016), e fatores externos à criança, como metodologia de ensino e fatores ambientais (GOMES, 2018). Os resultados deste trabalho corroboram estes autores, uma vez que os desempenhos entre os escolares variaram de forma desigual, apesar do nível escolar e da escola serem os mesmos, assim como o instrumento de avaliação e período do ano letivo.

Quando comparadas as avaliações 2 e 3 de leitura, também chamadas pré e pós-treinamento, verificou-se que todos os escolares avançaram em leitura, com exceção do escolar S2, o qual possivelmente apresente outros comprometimentos não identificados por meio das triagens propostos neste estudo, em especial de natureza cognitiva, incluindo a linguagem (BENFATTO et al., 2016; NAVAS e SANTOS, 2016). Uma avaliação detalhada destes aspectos talvez pudesse contribuir na elaboração de um programa que propusesse, além da estimulação das questões do EC, a estimulação de outras áreas identificadas como comprometidas.

Para os demais participantes do programa do treinamento do EC, seu efeito se deu em maior ou menor grau. Por exemplo, o escolar S4, que na avaliação pré-treinamento não obteve êxito na compreensão da leitura, respondeu corretamente 80% das questões na avaliação pós-treinamento, assim como no TFL teve seis acertos a mais (acréscimo de 600%).

O escolar S5, que até a avaliação pré-treinamento não lia estímulos irregulares, passou a fazê-lo após o treinamento, entretanto não obteve êxito na avaliação da compreensão da leitura, nem avançou no TFL. Este resultado corroborou o estudo de Dodick et al. (2017), que mostrou que alguns sujeitos da pesquisa precisaram de mais estimulação da oculomotricidade para terem os resultados de leitura impactados.

Os escolares S8 e S11 apresentaram maior impacto no TFL após o treinamento, concordando com o estudo de Leong et al. (2014), que mostraram que os resultados da fluência de leitura foram significativamente melhores para os sujeitos que foram treinados com uso de *software*.

A comparação dos testes vestibulares pré e pós-treinamento mostrou que houve um impacto nos resultados para todos os escolares treinados, com mudanças nos resultados das provas oculomotoras da VENG e no VEMP cervical e ocular (mais pronunciado no último). Ratifica-se que o programa aqui proposto abrange todos componentes do EC, o que raramente se encontra na literatura, havendo sempre um dos componentes como exclusivo ou prioritário.

Os resultados corroboraram os apresentados por Ebrahimi et al. (2017), os quais verificaram que a reabilitação vestibular promoveu melhora em todos os sistemas treinados. Na presente pesquisa, a oculomotricidade, na avaliação pós-treinamento mostrou resultados normais para aqueles com resultados alterados na avaliação pré-tratamento, concordando com outro estudo (JAFARLOU et al., 2017).

Finalmente, a comparação dos resultados do VEMP cervical e ocular nas avaliações pré e pós-treinamento mostrou que o treinamento foi efetivo para aproximar os resultados que estavam fora do desvio padrão no cVEMP dos escolares treinados do restante da amostra, bem como para promover o aparecimento das respostas que estavam ausentes no oVEMP.

Considera-se que os resultados do cVEMP dos escolares treinados fiquem dentro do desvio padrão da amostra (ou próximo) concorde com os resultados de Goulemè et al. (2015), pois segundo os autores, foi o treinamento curto do equilíbrio sobre uma plataforma que aumentou a capacidade postural em decorrência do uso relevante do padrão muscular para manter a retificação corporal, possivelmente por meio da plasticidade cerebral e processamento sensorial.

Ainda, considerando que o cVEMP avalia o reflexo responsável pela retificação corporal (CAL et al., 2014; OLIVEIRA, 2015), acredita-se que o programa de treinamento utilizado na presente pesquisa tenha impactado a retificação corporal, com comprovação a partir do exame VEMP cervical.

O VEMP ocular, por sua vez, foi o que se mostrou como o mais influenciado pelo treinamento do EC aqui proposto, pois foi a partir deste programa que os escolares S2, S4, S8 e S11, cujas respostas foram ausentes na avaliação pré-treinamento, passaram a apresentar respostas. Fusco et al. (2015), ao proporem programa de intervenção percepto-viso-motora, verificaram que os resultados foram favoráveis após a conclusão do programa. A percepção viso-motora demanda de todo o aparato avaliado pelo oVEMP, podendo-se inferir que o reflexo vestibulo-ocular, em algum momento do programa daqueles autores, foi estimulado.

Portanto, infere-se que o aparecimento das ondas no VEMP ocular nos escolares na presente pesquisa seja resultado do programa de treinamento do EC, o qual promoveu mudanças no comportamento ocular destes escolares, implicando também em mudanças na leitura, já que esta requer uma oculomotricidade desenvolvida (RAYNER e REICHLE, 2010). A alternância das fixações e sacadas oculares durante a leitura (RAYNER et al., 2012, 2013), necessárias para a fluência em leitura, possivelmente tenha avançado nestes escolares, refletindo na avaliação da fluência em leitura.

A partir da análise geral deste trabalho, levantam-se algumas questões que merecem ser destacadas: as aplicações, as limitações e as sugestões.

Iniciando pelas aplicações, ressalta-se que este trabalho tem aplicação tanto no cenário clínico, como no educacional. Para os profissionais que atuam clinicamente, amparados na sua maioria por exames e diagnóstico médico, este estudo elucidou o que se hipotetizava: a relação entre o equilíbrio corporal (identificado pelos exames) e a leitura (identificada pelas avaliações). Neste sentido, o clínico poderá utilizar o programa de treinamento do equilíbrio corporal buscando melhorar tanto os resultados nos exames do EC, como nas avaliações de leitura.

No âmbito escolar, onde se trabalha o conjunto dos alunos tanto em sala de aula como ludicamente e em atividades físicas, o programa de treinamento do EC oferece a possibilidade de estimular os escolares em atividades dirigidas, que em grupo tornam-se divertidas, e nas brincadeiras propostas neste protocolo, pois as mesmas foram pensadas buscando repetir e reforçar os movimentos com enfoque nos três sistemas do equilíbrio corporal. Além disso, os materiais utilizados são de fácil acesso e baixo custo, inclusive para escolas públicas.

Além das questões do programa criado, ratifica-se que o Potencial Evocado Miogênico Vestibular cervical e ocular foram estudados no público infantil, atribuindo caráter inédito à avaliação que avaliou de forma completa os órgãos otolíticos, imprescindíveis ao EC. Comprovou-se, portanto, aplicabilidade do VEMP para avaliar sáculo e utrículo em sessão única e de forma não invasiva junto às crianças.

Dentre as limitações deste estudo, destaca-se o reduzido número dos escolares tanto na amostra do Estudo 2 (N=27) como no Estudo 4 (N=5). Entretanto, há de se considerar que o estudo incluiu o convite a todos os alunos do terceiro ano do EF da escola (N=56), dos quais a adesão foi elevada (N=47), com a exclusão de sete escolares (N=7). Iniciado o estudo, houve evasão de escolares entre o Estudo 1 e Estudo 2 (N=13). Finalmente, ressalta-se que todos os escolares identificados como apresentando resultados inferiores aos pares em EC e leitura foram treinados (N=5).

E partir desta e de outras limitações, são realizadas algumas sugestões para aplicação do programa de treinamento do EC e para pesquisas vindouras. Quanto à aplicação do protocolo, especialmente no contexto clínico, sugere-se que as crianças sejam orientadas, sob a supervisão de responsável, a realizar atividades todos os dias, no domicílio, a fim de aprimorar e otimizar a estimulação realizada em sessão. Tendo em vista a neuroplasticidade, princípio que rege a RFV, assim como o treinamento proposto, este reforço realizado diariamente impactará diretamente nos resultados dos exames vestibulares, e por conseguinte, no desempenho em leitura.

Finalmente, considera-se que esta tese abriu a discussão inédita e necessária dentro da Fonoaudiologia, por tratar de dois campos desta ciência, cuja interface mostrou-se verdadeira. Desta maneira, estudar amostras mais significativas, com diferentes faixas etárias e níveis escolares, fazer aplicação do programa proposto em grupos maiores no âmbito escolar e clínico são indicados.

Além disso, sugere-se que seja aprofundada a relação entre oculomotricidade, especificamente rastreo pendular e sacádico randomizado, com as questões de leitura, mais precisamente as questões sintáticas e semânticas e de fluência de leitura.

9 CONCLUSÃO GERAL

Neste trabalho foi realizada a caracterização da amostra de terceiro ano do EF em leitura e EC, com resultados heterogêneos nos dois aspectos. Houve correlação entre leitura de palavras, fluência e compreensão textual, apesar de existir uma dissociação entre as habilidades, especificamente entre leitura de palavras e compreensão textual.

As provas oculomotoras apresentaram resultados normais ou próximo do que é considerado normal para os adultos, sendo as provas verticais de mais difícil execução. Todos os escolares tiveram respostas presentes para o VEMP cervical, não ocorrendo o mesmo para o VEMP ocular, o que pode estar relacionado às questões anatomofisiológicas das máculas sacular e utricular.

Foram estabelecidos valores de referência para esta amostra no VEMP.

Houve correlação entre algumas provas oculomotoras da VENG e VEMP, em especial o VEMP ocular, confirmando que o reflexo vestibulo-ocular está relacionado à oculomotricidade.

De forma geral, houve correlação entre leitura, algumas provas oculomotoras da VENG e VEMP, especialmente o VEMP ocular, indicando que a estabilidade ocular, apesar da movimentação cefálica, foi importante para os escolares desta amostra.

Foi elaborado um programa de treinamento do EC para ser aplicado no público infantil, promovendo a estimulação dos três sistemas do equilíbrio corporal, podendo ser aplicado individualmente ou em grupo.

Comparando os resultados na avaliação da leitura e do EC antes e após treinamento do EC, considera-se que treinar o equilíbrio corporal foi válido nestes escolares, tanto para melhorar as questões próprias do equilíbrio, como para otimizar as habilidades de leitura. Concluiu-se que a leitura é um processo com demanda genuinamente cognitiva, mas também com influência de outros sistemas, onde o equilíbrio corporal mostrou, neste estudo, estar inserido.

Foram confirmadas as hipóteses levantadas no início deste estudo, pois houve correlação entre leitura e equilíbrio corporal, sendo que o treinamento do último impactou tanto nos resultados das avaliações de leitura, como nos resultados dos exames do EC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALAHAMARI, K.A.; SPARTO, P.J.; MARCHETTI, G.F.; REDFERN, M.S.; FURMAN, J.M. WHITNEY, S. Comparison of Virtual Reality Based Therapy with Customized Vestibular Physical Therapy for the Treatment of Vestibular Disorders. **IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng**, v. 22, n. 2, p: 389–399, 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5527704/pdf/nihms875791.pdf>. Acesso em: 30/04/18.
- ARTEN, T.C.F.; SCHARLACH, R.C.; DUARTE, J.A.; GANANÇA, F.F.; PELUSO, E.T.P. Conhecimento de pediatras sobre vestibulopatias em crianças. **Revista Equilíbrio Corporal e Saúde**, v.5, n. 1, p. 16-29, 2013.
- ALTREIDER, A. Dislexia: varlando contra o tempo. In: ROTTA, N.T.; BRIDI FILHO, C.A.; BRIDI, F.S. **Neurologia e Aprendizagem: abordagem multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed, 2016.
- AYRES, J. **Sensory Integrative Processes and Neuropsychological learning disabilities**. Seattle: Special Child Publications, 1968.
- AYRES, J. **Sensory Integration and the Child**. Los Angeles: Western Psychological Services, 1982.
- BENFATTO, M.N.; SEIMYR, G.Ö.; YGGE, J.; PANSELL, T.; RYDBERG, A.; JACOBSON, C. Screening for Dyslexia Using Eye Tracking during Reading. Screening for Dyslexia Using Eye Tracking during Reading. **PLoS ONE**, v.11, n.12, 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5147795/pdf/pone.0165508.pdf>. Acesso 23/05/19.
- BISCARIOL, M.; GUIMARÃES, C.A.; HAGE, S.R.V.; CENDES, F.; GUERREIRO, M.M. Processamento temporal auditivo: relação com dislexia do desenvolvimento e malformação cortical. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v.22, n.4, p. 537-542, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pfono/v22n4/30.pdf>. Acesso em: 15/06/19.
- BITTAR, R.S.M.; PEDALINI, M.E.B.; MEDEIROS, I.R.T.; BOTTINO, M.A.; BENTO, R.F. Reabilitação vestibular na criança: estudo preliminar. **Rev Bras Otorrinolaringol**, v.68, n.4, p. 496-9, 2002.
- BOHLSSEN, Y.A.; MARTINS, M.C. Avaliação Vestibular da Criança. In: BOÉCHAT, E.M. et al. **Tratado de Audiologia**: Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.
- BORGES, V.M.S.; SLEIFER, P. Susceptibilidade à cinetose em crianças: resultados preliminares. In: XXX SALÃO de iniciação científica da UFRGS. 2018. Porto Alegre, Salão UFRGS. **Anais**. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/190795>. Acesso em: 10/05/19.
- BRASIL, Ministério da Saúde e Ministério da Educação. **Projeto Olhar Brasil. Triagem de acuidade visual Guia de orientação**. Brasília, 2008.

BUCCI, M.P.; NASSIBI, N.; GERARD, C.; BUI-QUOC, E.; SEASSAU, M. Immaturity of the Oculomotor Saccade and Vergence Interaction in Dyslexic Children Evidence from a Reading and Visual Search Study. **PLoS ONE**, v.7, n.3, 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3306409/>. Acesso em 22/05/17.

BUNDY, A.C. et al. Concurrent Validity of Equilibrium Tests in Boys With Learning Disabilities With and Without Vestibular Dysfunction. **The American Journal of Occupational Therapy**, v. 41, n.1, p. 28-34, 1987. Disponível em: <http://ajot.aota.org/> Acesso em 04/02/19.

CAL, R.; BAHMAD JR, F. Potencial evocado miogênico vestibular: uma visão geral. **Braz J Otorhinolaryngol**, v.75, n.3, p. 456-62, 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/bjorl/v75n3/pt_v75n3a23.pdf. Acesso em 17/05/17.

CAL, R. et al. Potenciais Evocados Miogênicos Vestibulares (VEMP). In: MAIA, F.C.Z.; ALBERNAZ, P.L.M.; CARMONA, S. **Otoneurologia Atual**. Rio de Janeiro: Revinter, 2014.

CAOVILLA, H.H.; GANANÇA, C.F.; GANANÇA, M.M. Avaliação do equilíbrio corporal. Conceituação e aplicação clínica. In: BOÉCHAT, E.M. et al. **Tratado de Audiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

CAPELLINI, S.A.; CONRADO, T.L.B.C. Desempenho de escolares com e sem dificuldades de aprendizagem de ensino particular em habilidade fonológica, nomeação rápida, leitura e escrita. **Rev CEFAC**. v.11, n.2, p.183-193, 2009.

CAPELLINI, S.A.; COPPEDI, A.C.; VALLE, T.R. Fine motor function of school-aged children with dyslexia, learning disability and learning difficulties. **Pro Fono**, v.22, n.3, p.201-8, 2010.

CAPELLINI, S.A.; SANTOS, B.; UVO, M.F.C. Metalinguistic skills, reading and reading comprehension performance of students of the 5th grade. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v.174, p.1346-1350, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815008095>. Acesso em: 17/05/19.

CAPOVILLA, A.G.S.; MIYAMOTO, N.T.; CAPOVILLA, F.S. Alteração de equilíbrio e nistagmo pós-rotatório em crianças com dificuldades de leitura. **Rev.Fisioter.Univ. São Paulo**. v.10, n.2, p.61-9, 2003.

CAPOVILLA, A.G.S.; DIAS, N.M. Desenvolvimento de estratégias de leitura no ensino fundamental e correlação com nota escolar. **Psicologia em Revista**, v.13, n.2, p.363-382, 2007. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-11682007000200010. Acesso em: 12/05/19.

CARDOSO-MARTINS, C.; NAVAS, A.L. O papel da fluência de leitura de palavras no desenvolvimento da compreensão da leitura: um estudo longitudinal. **Educar em Revista**, n.62, p.17-32, 2016.

CATTS, H.W.; HOGAN, T. Language Basis of Reading Disabilities and Implications for Early Identification and Remediation. **Special Education and Communication Disorders Faculty Publications**, v.36, p.223-246, 2003. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/8273/81e5280ee9c9ca45c0c399cbbedf3b0496c48.pdf>. Acesso em: 15/06/19.

CELESTE, L.C. et al. Parâmetros prosódicos de leitura em escolares de segundo ao quinto ano do ensino fundamental. **CoDAS**. v.30, n.1, p.1-4, 2018.

CHOU, C.; HSU, W.; YOUNG, Y. Ocular vestibular-evoked myogenic potentials via bone-conducted vibration in children. **Clinical Neurophysiology**, v. 123, p.1880–1885, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1388245712001277?via%3Dihub>. Acesso em: 27/05/18.

COLOMBO, R.C.; CÁRNIO, M.S. Compreensão de leitura e vocabulário receptivo em escolares típicos do ensino fundamental I. **CoDAS**, v.30, n.4, 2018.

COLTHEART, M. Modelando a leitura: a abordagem da dupla rota. In: SNOWLING, J.; CHARLES, H. **A Ciência da Leitura**. Porto Alegre: Penso; 2013.

COLTHEART, M. et al. Models of Reading aloud: dual rote and parallel-distributed-processing approaches. **Psychological Review**. v.100, n.4, p.589-608, 1993.

CORSO, H.V.; SALLES, J.F. Relação entre leitura de palavras isoladas e compreensão de leitura textual em crianças. **Letras de Hoje**. v.44, n.3, p.29-35, 2009.

CORSO, H.V.; SPERB, T.M.; SALLES, J.F. Leitura de palavras e de texto em crianças: efeitos de série e tipo de escola, e dissociações de desempenhos. **Letras de Hoje**, v.48, n.1, p.81-90, 2013.

CORSO, H.V.; SPERB, T.M.; SALLES, J.F. Desenvolvimento de instrumento de compreensão leitora a partir de reconto e questionário. **Neuropsicologia Latinoamericana**, v.4, n.2, p.22-32, 2012.

CORSO, H.V. et al. Normas de Desempenho em Compreensão de Leitura Textual para Crianças de 1º Ano a 6ª Série. **Psico**. v.46, n.1, p.68-78, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.15448/1980-8623.2015.1.16900>>. Acesso em: 10 jan 2017.

CUNHA, V.L.O.; CAPELLINI, S.A. Habilidade metalinguística e de leitura em escolares brasileiros de 1ª a 4ª séries do Ensino Fundamental. **Cadernos de Comunicação**, v.2, p.47-59, 2010. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/61012310.pdf>. Acessado em 22/04/19.

CUNHA, V.L.O.; CAPELLINI, S.A. Construção e validação de instrumento de avaliação da compreensão de leitura para escolares do terceiro ao quinto ano do Ensino Fundamental. **Rev CoDAS**, v.26, n.1, p.28-37, 2014.

CUNHA, V.L.O CAPELLINI, S.A. Caracterização do desempenho de escolares do 3º ao 5º ano do ensino fundamental em compreensão de leitura. **Rev. CEFAC.**, v.18, n.4, p.941-951, 2016.

CUNHA, V.L.O.; SILVA, C.; CAPELLINI, S.A. Correlação entre habilidades básicas de leitura e compreensão de leitura. **Estudos de Psicologia**. v.29, p. 799-807. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/estpsi/v29s1/16.pdf>. Acesso em 10/10/2018.

CUNHA, V.L.O.; SILVA, C.; CAPELLINI, S.A. Relação entre Fluência e Compreensão Leitora em Escolares com Dificuldades de Aprendizagem. **Psic.: Teor. e Pesq.** v.33, pp. 1-8. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ptp/v33/1806-3446-ptp-33-e33314.pdf>. Acesso em: 16/05/19.

CURTHOYS, IS. A critical review of the neurophysiological evidence underlying clinical vestibular testing using sound, vibration and galvanic stimuli. **Clin Neurophysiol**, v.121, p.132-44, 2010. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19897412>. Acesso em: 27/05/19.

CURTHOYS, I.S. GRANT, J.W. BURGESS, A.M. PASTRAS, C.J. BROWN, D.J. MANZARI, L. Otolithic Receptor Mechanisms for Vestibular-Evoked Myogenic Potentials: A review. *Front. Neurol.* 2018, v. 9, n. 366. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5980960/pdf/fneur-09-00366.pdf>. Acesso em: 02/03/19.

CURTHOYS, I.S.; VULOVIC, V.; BURGESS, A.M.; SOKOLIC, L.; GOONETILLEKE, C. The response of guinea pig primary utricular and saccular irregular neurons to bone-conducted vibration (BCV) and air-conducted sound (ACS). **Hearing Research.**, v.331, p. 131-143, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378595515301520?via%3Dihub>. Acesso em 28/05/19.

DICIONÁRIO AURÉLIO *ON LINE*. Disponível em: <https://dicionariodoaurelio.com/leitura>. Acesso em: 26 maio 2017.

DODICK, D. et al. The Effect of In-School Saccadic Training on Reading Fluency and Comprehension in First and Second Grade Students: A Randomized Controlled Trial. **Journal of Child Neurology**, v. 32, n.1, p, 104-111, 2017. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0883073816668704>. Acesso em 03/06/19.

DOMINGUÉZ, I. E. Las inferencias en la comprensión lectora - Una ventana hacia los procesos cognitivos en segundas lenguas. **Rev Nebrija Ling Aplic**, v.7, n.4, p.1-32, 2010. Disponível em: <https://www.nebrija.com/revista-linguistica/las-inferencias-en-la-comprension-lectora-una-ventana-hacia-los-procesos-cognitivos-en-segundas-lenguas.html>. Acesso em: 16/05/19.

EBRAHIMI. A.A.; JAMISHIDI, A.A.; MOVALLARI, G.; RAHGOZAR, M.; HAGHGOO, H.A. The Effect of Vestibular Rehabilitation Therapy Program on Sensory Organization of Deaf Children With Bilateral Vestibular Dysfunction. **Acta Medica**

Iranica, v. 55, n.11, p: 683-89, 2017. Disponível em:
<http://acta.tums.ac.ir/index.php/acta/article/view/5829>. Acesso em: 06/04/18.

EI-DANASOURY, I.; EL SIFARI, G.; TAHA, H.; HEGAZY, S. Vestibular evoked myogenic potentials (VEMPs) in young children: Test parameters and normative data. **Egyptian Journal of Ear, Nose, Throat and Allied Sciences**, v.16, p. 81–85, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ejenta.2014.09.002>. Acesso em: 21/05/18.

ELLIS, A.W.; YOUNG, A.W. *Human Cognitive Neuropsychology*. London: Lawrence Erlbaum Associate, 1988.

FAWCETT, A.; NICOLSON, R. Dyslexia: the role on the cerebellum. **Electronic Journal of Research in Educational Psychology**, v.2, n.2, p.35-58, 2004. Disponível em: https://www.unirsm.sm/media/documenti/unirsm_1992.pdf. Acesso em: 16/06/19.

FELIPE, L.; KINGMA, H.; GONÇALVES, D.U. Potencial evocado miogênico vestibular. **Arq.Int.Otorrinolaryngol**. v.16, n.1, p.103-107, 2012.

FERRÈ, E.R. et al. The balance of feelings: Vestibular modulation of bodily sensations. **Cortex**. v.49, p.748-58, 2013.

FERREIRA, R.D.S. Avaliação da Fluência em Leitura de crianças com e sem necessidades especiais: validação de uma prova de fluência na leitura para 2º ano do C.E.B. Tese de Doutorado [Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Motricidade Humana], Lisboa, Portugal, 2009.

FONG, S. S.M. et al. Task-Specific Balance Training Improves the Sensory organisation of Balance Control in Children with Developmental Coordination Disorder: A Randomised Controlled Trial. **Sci. Rep.**, v.6, 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4750073/pdf/srep20945.pdf>. Acesso em: 07/10/2017.

FONSECA, V. **Desenvolvimento psicomotor e aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

FONSECA, V. Dislexia, cognição e aprendizagem: uma abordagem neuropsicológica das dificuldades de aprendizagem da leitura. **Rev. Psicopedagogia**. v.26, n.81, p. 339-56, 2009.

FORMIGONI, L.G. A avaliação vestibular na criança. In: GANAÇA, M.M. **Vertigem tem cura?** São Paulo: Lemos; 1998.

FRANCO, E.S.; PANHOCA, I. Avaliação otoneurológica em crianças com queixa de dificuldades escolares: pesquisa da função vestibular. **Rev Bras de Otorrinolaryngol**. v.73, n.6, p. 803-815, 2007.

FRANCO, E.S.; PANHOCA, I. Pesquisa da função vestibular em crianças com queixa de dificuldades escolares. **Rev Bras Otorrinolaringol.**, v.74, n.6, p. 815-825, 2008.

FRANÇA, S.R.; PEREZ, M.L.V.D.; SCHARLACH, R.C.; BRANCO-BARREIRO, F.C.A. Susceptibilidade à Cinetose em Escolares. **Rev. Equilíbrio Corporal Saúde**, v.7, n.2, p.47-0, 2015. Disponível em: Users/mvrom/Downloads/3924-14296-1-PB.pdf. Acesso em: 12/07/19.

FRITH, U. Beneath the surface of developmental dyslexia. In: PATTERSON, K; MARSHALL, J.; COLTHEART, M. **Surface dyslexia: neuropsychological and cognitive studies of phonological reading**. Londres: L. E. Associates, 1985. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/245583604_Beneath_the_surface_of_developmental_dyslexia>. Acesso em: 20 Set 2017.

FRIEDMANN, N.; COLTHEART, M. Types of developmental dyslexia. In: BAR-ON, A. RAVID, D. **Handbook of communication disorders: Theoretical, empirical, and applied linguistics perspectives**. Berlin, Boston: De Gruyter Mouton, 2018.

FROSTIG, M. **Visual perception, integrative function and academic learning. Journal of learning disabilities**, v.5., 1972.

FULLER, D.R.; PIMENTEL, J.T.; PEREGOY, B.M. **Anatomia e Fisiologia aplicadas à Fonoaudiologia**. São Paulo: Manole, 2014.

GANANÇA, M.M.; CAOVIALLA, H.H. Como lidar com as tonturas e Sintomas Associados. In: GANANÇA, M.M. et al. **Estratégias Terapêuticas em Otoneurologia**. São Paulo: Editora Atheneu, 2000.

GANANÇA, M.M. et al. Tratamento da vertigem na criança. **Pediatr Mod**. v. 361, n.6, p. 346-60, 2000.

GANANÇA, M.M. et al. In: GANANÇA, M.M. et al. **Otoneurologia Ilustrada**. São Paulo: Editora Atheneu, 2005.

GANANÇA, F.F.; GANANÇA, C.F. Reabilitação Vestibular – Princípios e Técnicas. In: GANANÇA, M.M. et al. **Estratégias Terapêuticas em Otoneurologia**. São Paulo: Editora Atheneu, 2000.

GANANÇA, M.M. et al. Introdução: Conceitos em Otoneurologia. In: GANANÇA, M.M. et al. **Otoneurologia Ilustrada**. São Paulo: Editora Atheneu, 2005.

GARCIA, A.P.; GANANÇA, M.M.; CUSIN, F.S.; TOMAZ, A.; GANANÇA, F.F. CAOVIALLA, H.H. Reabilitação vestibular com realidade virtual na doença de Ménière. **Braz J Otorhinolaryngol**, v.79, n.3, p.366-74, 2013.

GETMAN, G. The visuo-motor complex in the acquisition of learning skills. In: HELLMUTH, J. **Learning disorders**. Seattle: Special Child Publications, 1965.

GONÇALVES, D.U. et al. Vertigem na Infância. In: MEZZALIRA, R.; BITAR, R.S.M.; ALBERTINO, S. **Otoneurologia Clínica**. Rio de Janeiro: Revinter, 2014.

GOULÈME, N.; GÉRARD, C.L.; BUCCI, M.P. The Effect of Training on Postural Control in Dyslexic Children. **PLoS ONE**. v.10, n.7, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130196>. Acesso em: 25/05/17.

Conselho Federal de Fonoaudiologia, Academia Brasileira de Audiologia, Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia. **Guia de orientação para fonoaudiólogos: balizador de tempo de tratamento em fonoaudiologia**. 2013. Disponível em: <https://www.fonoaudiologia.org.br/publicacoes/BALIZADOR%20DE%20TEMPO.pdf>. Acesso em 24/02/2018.

GIL, R. **Neuropsicologia**. 2a ed. São Paulo: Ed. Santos, 2002.

GOMES, M.M. Fatores que facilitam e dificultam a aprendizagem. **Educação Pública**. 2018. Disponível em: <https://educacaopublica.cederj.edu.br/artigos/18/14/fatores-que-facilitam-e-dificultam-a-aprendizagem>. Acesso em: 03/06/19.

GUIMARÃES, S.R.K. **Aprendizagem da leitura e da escrita: o papel das habilidades metalingüísticas**. São Paulo: Vetor, 2005.

GUIMARÃES, P.M.C.S.; EMMERICK, T.A.; VICENTE, A.L.; SOARES, A.B. Diagnóstico da compreensão textual de alunos de 4º e 5º anos do Ensino Fundamental. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**. v.16, n.1, p. 95-103. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pee/v16n1/10.pdf>. Acesso em: 03/06/19.

HAIN, T.C.; RAMASWAMY, T.S.; HILLMAN, M.A. Anatomia e Fisiologia do Sistema Vestibular normal. In: HERDMAN, S.J. **Reabilitação Vestibular**. Barueri: Manole, 2002.

HALL, D.C. et al. Vestibular Rehabilitation for Peripheral Vestibular Hypofunction: An Evidence-Based Clinical Practice Guideline. **APTA**, v. 40, p. 124-54, 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4795094/pdf/jnpt-40-124.pdf>. Acesso em 04/06/19.

HALMAGYI, G.M.; CURTHOYS, I.S. Testes de Função Otolítica. HERDMAN, S.J. **Reabilitação Vestibular**. São Paulo: Manole; 2002.

HERDMAN, S.J.; WHITNEY, S.L. Tratamento da hipofunção vestibular. In: HERDMAN, S.J. **Reabilitação Vestibular**. São Paulo: Manole; 2002.

HERNANDORENA, C.L.M.; LAMPRECHT, R.R. A aquisição das consoantes líquidas do português. **Letras Hoje**, v. 32, n.4, p. 7-22, 1997.

HINKLE, D.E.; WIERSMA W. JURIS, S.G. **Estatística Aplicada para as Ciências do Comportamento**, 5ª ed. Boston: Houghton Mifflin, 2003.

HSU, Y.S.; KUAN, C.C.; YOUNG, Y.H. Assessing the development of balance function in children using stabilometry. **J Pediatric Otorhinolaryngol.** v.73, p. 737-40, 2009.

HUESTEGGE, L. et al. Oculomotor and linguistic determinants of reading development: A longitudinal study. **Vision Research.**, v.49, p. 2948-59, 2009.

ISAAC, V.; OLMEDO, D.; ABOITIZ, F.; DELANOP.H. Altered Cervical Vestibular-Evoked Myogenic Potential in Children with Attention Deficit and Hyperactivity Disorder. *Front. Neurol.*, v. 8, n.90, 2017. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fneur.2017.00090/full>. Acesso em 29/05/19.

JAFARLOU, F.; JAROLLAHI, F.; AHADI, M.; SADEGHI-FIROOZABADI, V.; HAGHANI H. Oculomotor rehabilitation in children with dyslexia. **Med J Islam Repub Iran.** V.31, n.125, 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6014809/pdf/mjiri-31-125.pdf>. Acesso em: 17/07/18.

JERGER, J. Clinical experience with impedance audiometry. **Arch Otolaryngol**, v.92, n.4, p.311-24, 1970.

JUSTI, C.N.G.; ROAZZI, A. A contribuição de variáveis cognitivas para a leitura e a escrita no português brasileiro. **Psicol. Reflex. Crit.** v.25, n.3, p.: 605-14. 2012 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-79722012000300021>. Acesso em: 19 set 2017.

KAGA, K. **Vertigo and Balance Disorders in Children.** Tokyo: Springer, 2014.

KAWANO, C.E. KIDA, A.S.B. CARVALHO, C.A.F. ÁVILA, C.R.B. Parâmetros de fluência e tipos de erros na leitura de escolares com indicação de dificuldades para ler e escrever. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* v.16, n.1, p:9-18, 2011. Disponível em: [www. http://www.scielo.br/pdf/rsbf/v16n1/04.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rsbf/v16n1/04.pdf). Acessado em: 29/01/18.

KUHN, J.J. et al. Ocular Vestibular Evoked Myogenic Potentials: Normative Findings in Children. **J Am Acad Audiol.** v.29, n.5, p.443-450, 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29708493>. Acesso em 21/05/19.

KUHN, M. R.; SCHWANENFLUGEL, P.J.; MEISINGERE.B. Aligning Theory and Assessment of Reading Fluency: Automaticity, Prosody, and Definitions of Fluency. **Reading Research Quarterly.**, v.45, n.2, p. 230–251, 2010. Disponível em: https://pdfs.semanticscholar.org/2c2b/9dcd9552c96b49538deb5462aba02d65ee4e.pdf?_ga=2.191696042.1084063673.1557998845-2147385468.1505263388. Acesso em: 16/05/19.

LEI 8069/1990. **Estatuto da Criança e Adolescente (ECA).** Presidência da República. Casa Civil. 1990.

LEONG, D.F. et al. The Effect of Saccadic Training on Early Reading Fluency. **Clinical Pediatrics**, v. 53, n.9, p.858–864, 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24790022>. Acesso em: 15/07/18.

LEMOS, L.F.C. **Desenvolvimento do equilíbrio corporal e desempenho motor de crianças de 4 a 10 anos de idade**. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação Física). Faculdade de Educação da Universidade de Brasília, Brasília 2010.

Disponível em:

http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/5933/1/2010_LuizFernandoCuozzo.pdf.

Acesso em 01/05/19.

LEMOS, L.F.C.; DAVID, A.C.; MOTA, C.B. Equilíbrio postural: correlações com desempenho motor e variáveis antropométricas em crianças de 4 a 10 anos de idade. **Revista Saúde e Desenvolvimento Humano**, v.4, n.1, p.27-36, 2016.

Disponível em:

https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/saude_desenvolvimento/article/view/2317-8582.16.16/pdf. Acesso em 01/05/19.

LIMA, R.F.; MELLO, R.J.L.; MASSONI, I.; CIASCA, S.M. Dificuldades de aprendizagem: queixas escolares e diagnósticos em um Serviço de Neurologia Infantil. **Revista Neurociências**, v.14^a, n.4, p.1985-1990, 2006.

LOFTI, Y. et al. Introduction of pediatric balance therapy in children with vestibular dysfunction: Review of indications, mechanisms, and key Exercises. **Iranian Rehabilitation Journal**; v.14, n.1, p.5-14, 2016. Disponível em:

<http://dx.crossref.org/10.15412/J.IRJ.08140102>. Acesso em: 30/10/17.

LOFTI, Y. et al. Rotational and Collic Vestibular-Evoked Myogenic Potential Testing in Normal Developing Children and Children With Combined Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. **Ear & Hear.**, v.38, n. 6, 2017. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28562425>. Acesso em: 30/05/19.

LONGO, I.A. et al. Efeitos de um programa de reabilitação vestibular em trabalhadores no ambiente de trabalho: estudo piloto. **Rev. CEFAC**, v.20, n.3, p.304-312, 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v20n3/pt_1982-0216-rcefac-20-03-304.pdf. Acesso em 01/08/18.

LOPES, A.A. LEMOS, S.M.A. CHAGAS, C.A. ARAÚJO, S.G. SANTOS, J.N. Evidências científicas da reabilitação vestibular na atenção primária à saúde: uma revisão sistemática. **Audiol Commun Res**. 2018. V.23. Disponível em:

<https://doi.org/10.1590/2317-6431-2018-2032>. Acessado em 29/04/19.

LUPKER, S.J. Reconhecimento visual das palavras: teorias e estudos. In: SNOWLING, J.; CHARLES, H. **A Ciência da Leitura**. Porto Alegre: Penso; 2013.

LUXON, L.M. The medical management of vertigo. **J Laryngol Otol.**, v.111, n.12, p.:1114-21, 1997. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/613A4CD6211620BAD6AA5BCA25558A80/S0022215100139507>

a.pdf/medical_management_of_vertigo.pdf. Acesso em: 10/10/18.

LYON, G.R.; SHAYWITZ, S.E.; SHAYWITZ, B. A. A definition of dyslexia. **Ann Dyslexia**, v. 53, p:1-15, 2003. Disponível em:

file:///E:/Doutorado/TESE/Referencial%20te%C3%B3rico/Leitura/Lyon%20et%20al%202003.pdf. Acesso em: 15/06/19.

MACAMBIRA, Y.K.S. CARNAÚBA, A.T.L. FERNANDES, L.C.B.C. BUENO, N.B. MENEZES, P.L. Aging and wave-component latency delays in Ovemp and cVEMP: a systematic review with meta-analysis. **Braz J Otorhinolaryngol**, v. 83, n:4, p:475-487, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/bjorl/v83n4/pt_1808-8694-bjorl-83-04-0475.pdf. Acesso em: 06/06/19.

MACEDO, L.B. **Análise da eficácia da reabilitação vestibular em indivíduos idosos com queixa de tontura**. Trabalho de conclusão (Especialização em Audiologia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2014.

MAIA, F.C.Z. Potenciais evocados miogênicos vestibulares (VEMP). In: MAIA, F.C.Z.; ALBERNAZ, P.L.M.; CARMONA, S. **Otoneurologia Atual**. Rio de Janeiro: Revinter, 2014.

MAIA, F.C.Z.; PORTINHO, F. Princípios anatomofisiológicos que regem o equilíbrio. In: MAIA, F.C.Z.; ALBERNAZ, P.L.M.; CARMONA, S. **Otoneurologia Atual**. Rio de Janeiro: Revinter, 2014.

MANSO, A.; GANANÇA, M.M.; CAOVIILLA, E.H. Vestibular rehabilitation with visual stimuli in peripheral vestibular disorders. **Braz J Otorhinolaryngol**. v.82, n.2, p.:232-41, 2016.

MANTELO, R.B.; MORIGUTTI, J.C.; RODRIGUES-JUNIOR, A.L.; FERRIOLI, E. Efeito da reabilitação vestibular sobre a qualidade de vida de idosos labirintopatas. **Rev Bras Otorrinolaringol.**, v.74, n.2, p.172-80, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rboto/v74n2/a04v74n2.pdf>. Acesso em 27/04/18.

Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5 / [American Psychiatric Association; tradução: Maria Inês Corrêa Nascimento ... et al.; – 5. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artmed, 2014. Disponível em: <http://www.tdahmente.com/wp-content/uploads/2018/08/Manual-Diagn%C3%B3stico-e-Estat%C3%ADstico-de-Transtornos-Mentais-DSM-5.pdf>. Acesso em: 17/05/19.

MARIONI, G. et al. Vestibular rehabilitation in elderly patients with central vestibular dysfunction: a prospective, randomized pilot study. **AGE**. v.35, p.2315–27, 2013. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3825000/pdf/11357_2012_Article_9494.pdf. Acesso em 27/04/18.

MARTINI, A.P.R. **Treino de equilíbrio e marcha em indivíduos hemiplégicos por acidente vascular cerebral utilizando realidade virtual** (Monografia de Especialização). 2012. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

MARTINS, M.A.; CAPELLINI, S.A. Fluência e compreensão da leitura em escolares do 3º ao 5º ano do ensino fundamental. **Estudos de Psicologia**. v.31, n.4, p.: 499-506, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-166X2014000400004>. Acesso em: 04 maio 2018.

MARTINS, M.A; CAPELLINI, S.A. Investigação da pausa na avaliação da fluência de leitura oral. **Distúrbios Comum**. v.28, n.2, p.: 21-30, 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/dic/article/view/26421/20263>. Acesso em: 21/10/18.

MARTINS, M.A; CAPELLINI, S.A. Relação entre fluência de leitura oral e compreensão de leitura. **CoDAS**, v.31, n.1, 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/codas/v31n1/2317-1782-codas-31-1-e20170244.pdf>. Acesso em: 22/02/19.

MAZAROTTO, et al. Encaminhamentos escolares de crianças com dificuldades na escrita: uma análise da posição adotada pela família. **Rev. CEFAC**, v.18, n.2, p.408-416, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v18n2/1982-0216-rcefac-18-02-00408.pdf>. Acesso em: 29/03/19.

McCOY, S.W. et al. Virtual Sensorimotor Balance Training for Children With Fetal Alcohol Spectrum Disorders: Feasibility Study. **Phys Ther.**, v. 95, p.1569–81, 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26112255>. Acesso em: 28/02/19.

MEDEIROS, I.R.T. et al. Avaliação do tratamento dos distúrbios vestibulares na criança através da posturografia dinâmica computadorizada: resultados preliminares. **J Pediatr**. v.79, n.4, p.:337-42, 2003.

METSING, I.T.; FERREIRA, J.T. The prevalence of poor ocular motilities in a mainstream school compared to two learning-disabled schools in Johannesburg. **Afr Vision Eye Health**. v.75, n.1, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4102/aveh.v75i1.328>. Acesso em: 23 out 2018.

MEZZALIRA, R.; NEVES, L.C.; MAUDONNET, O.A.Q.; BILÉCKI, M.M.C.; ÁVILA, F.G. Oculomotricidade na infância: o padrão de normalidade é o mesmo do adulto? **Rev Bras Otorrinolaringol.**, v.71, n.5, 680-5, 2005.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Sistema de Avaliação da Educação Básica, 2017**. Disponível em <http://portal.inep.gov.br/educacao-basica/saeb>. Acesso em 16/04/19.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Curricular Comum**. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf. Acesso em 17/05/19.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Plano de Educação Nacional**. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/>. Acesso em: 17/05/19.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Decreto 6094/2007**. Planos de Metas e Compromisso todos pela Educação. Ministério da Educação. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6094.htm. Acesso em 07/07/17.

MIRELMAN, A. et al. Audio-Biofeedback training for posture and balance in Patients with Parkinson's disease. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, v.8,

n.35, 2011. Disponível em <http://www.jneuroengrehab.com/content/8/1/35>. Acesso em 12/06/18.

MOIROUD, L.; GERARD, C.L.; PEYRE, H.; BUCCI, M.P. Developmental Eye Movement test and dyslexic children: A pilot study with eye movement recordings. **PLoS ONE**, v. 13, n. 9, 2017. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0200907&type=printable>. Acesso em: 10/06/19.
MOR, R.; FRAGOSO, M. **Vestibulometria na Prática Fonoaudiológica**. São José dos Campos SP: Pulso Editorial, 2012.

MOR, R. FRAGOSO, M. Vestibulometria na Prática Fonoaudiológica. São José dos Campos: Pulso Editorial, 2012.

MOREZETTI, P.G.; GANANÇA, C.F.; CHIARI, B.M. Comparação de diferentes protocolos de reabilitação vestibular em pacientes com disfunções vestibulares periféricas. **J Soc Bras Fonoaudiol**. v.23, n.1, p.:44-50, 2011.

MOUSINHO, R. NAVAS, A.L. Mudanças apontadas no DSM-5 em relação aos transtornos específicos de aprendizagem em leitura e escrita. **Revista debates em Psiquiatria**, p. 38-49. Disponível em: [file:///C:/Users/mvrom/Downloads/RDP_3_201604%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/mvrom/Downloads/RDP_3_201604%20(2).pdf). Acessado em: 14/06/19.

MUNARO, G. et al. Results of brainstem evoked response in patients with vestibular complaints. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 76, n. 3, p.: 384–391, 2010.

MUROFUSHI, T.; CURTHOYS, I.S.; TOPPLE, A.N.; COLEBATCH, J.G.; HALMAGYI, G.M. Responses of guinea pig primary vestibular neurons to clicks. **Exp Brain Res.**; v. 10, p:174–8, 1995. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00241975>. Acesso em 26/05/19.

MUROFUSHI, T. Vestibular evoked myogenic potential. Vestibular evoked myogenic potential. **World J Otorhinolaryngol.**, v.4, n.2, p.6-11, 2014. Disponível em: URL: <http://www.wjgnet.com/2218-6247/full/v4/i2/6.htm>. Acesso em 27/05/19.

NASCIMENTO, T.A. CARVALHO, C.A.F. KIDA, A.S.B. ÁVILA, Fluência e compreensão leitora em escolares com dificuldades de leitura. **J Soc Bras Fonoaudiol**. v.23, n.4, p:335-43, 2011. Disponível em: [www.](http://www.scielo.br/pdf/jsbf/v23n4/v23n4a08.pdf)
<http://www.scielo.br/pdf/jsbf/v23n4/v23n4a08.pdf>. Acesso em: 10/09/18.

NAVAS, A.L.G.P. SANTOS, M.T.M. **Transtornos de linguagem escrita: teoria e prática**. Manole: Barueri, 2016.

NICOLSON, R.I. FAWCETT, A.J. BERRY, E.L. JENKINS, I.H. DEAN, P. BROOKS, D.J. Association of abnormal cerebellar activation with motor learning difficulties in dyslexic adults. **The lancet.**, v.353, p.1662-1667, 1999. Disponível em: <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2898%2909165-X>. Acesso em: 16/06/19.

NISCHINO, L.K. Semiologia do exame vestibular. In: LOPES-FILHO, O. (Ed). **Novo Tratado de Fonoaudiologia**. São Paulo: Manole, 2013.

NISHINO, L.K. et al. Reabilitação vestibular personalizada: levantamento de prontuários dos pacientes atendidos no ambulatório de otoneurologia da I.S.C.M.S.P. **Rev Bras Otorrinolaringol**. v.71, n.4, p.: 440-7, 2005.

NOVALO, E.S. et al. A afecção vestibular infantil: estudo de orientação espacial. **Rev CEFAC**, v.9, n.4, p.: 519-531, 2007.

OHLWEILER, L. Introdução. In: ROTTA, N.T.; OHLWEILER, L.; RIESGO, R.S. **Transtornos da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

OLIVEIRA, A.C. Potenciais Evocados Cervical e Evocado na Avaliação Vestibular. In: In: BOÉCHAT, E.M. et al. **Tratado de Audiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

OLIVEIRA, K.L.; BORUCHOVITCH, E.; SANTOS, A.A.A. Leitura e desempenho escolar em português e matemática no ensino fundamental. **Paidéia**, v.18, n.41, p.531-540, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-863X2008000300009&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso 16/04/2019.

OTTENBACHER, K. Excessive postrotary nystaglllus duration in learning- disabled children. **The American Journal of Occupational Therapy**., v.34, n.1, p. 40-44, 1989. Disponível em: <http://ajot.aota.org/> on 08/30/2017 Terms of Use: <http://AOTA.org/terms>. Acesso em: 22/01/19.

OZGEN, G. KARAPOLAT, H. AKKOC, Y. YUCEYAR, N. Is customized vestibular rehabilitation effective in patients with multiple sclerosis? A randomized controlled trial. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, v.52, n.4, p.466-78, 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27050082>. Acesso em 27/05/18.

PACHECO, V.; SANTOS, A.J. A fluência e a compreensão leitora em diferentes níveis de escolaridade. **Confluência A Revista da do Instituto de Língua Portuguesa**. v.52, p. 232-56, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18364/rc.v1i52.172>. Acesso em: 23/07/18.

PATATAS, O.H.G. GANANÇA, C.F. GANANÇA, F.F Qualidade de vida de indivíduos submetidos à reabilitação vestibular. **Braz J Otorhinolaryngol.**, v.75, n.3, p.387-94, 2009. Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/3924/392437886014/index.html>. Acessado em 09/04/2019.

PAULA, G.R.; MOTA, H.B.; KESKE-SOARES, M. A terapia em consciência fonológica no processo de alfabetização. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v.17, n.2, p.: 175-184, 2005.

PEREIRA, A.B. et al. Cervical vestibular evoked myogenic potentials in children. **Braz J Otorhinolaryngol.**, v.81, p.:358-62, 2015.

PEREZ, M.L.D. et al. Sintomas Otoneurológicos em Escolares. **Rev. Equilíbrio Corporal Saúde.**, v.6, n.2, p.: 48-53, 2014.

PETCHER, Y. KIM, Y. The Utility and Accuracy of Oral Reading Fluency Score Types in Predicting Reading Comprehension. **J Sch Psychol.**, v.49, n.1, p.107–129, 2011. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4314721/>. Acesso em: 13/05/19.

PUKULSKI, J.J. CHARD, D.J. Fluency: Bridge between decoding and Reading comprehension. *The Reading Teacher*. 2005, v.58, n.6, p: 510-19. Disponível em: <http://literacyhow.com/wp-content/uploads/2013/08/Pikulski-Fluency.pdf>.

PINHEIRO, A.M.V. **Leitura e escrita: uma abordagem cognitiva**. Campinas: Editorial Psy II, 1994.

PINHEIRO, A.M.V. **Contagem de frequência de ocorrência e análise psicolinguística de palavras expostas a crianças na faixa pré-escolar e séries iniciais do 1o grau**. São Paulo: Associação Brasileira de Dislexia, 1996.

PINHEIRO, M.A.V.; ROTHE-NEVES, R. Avaliação cognitiva de leitura e escrita: As tarefas de leitura em voz alta e ditado. **Psicologia: Reflexão e Crítica.**, v.14, n.2, p.399-408, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/prc/v14n2/7865.pdf>. Acesso em 13/05/19.

PLAUT, D.C. Abordagens conexionistas à leitura. In: SNOWLING, J.; CHARLES, H. **A Ciência da Leitura**. Porto Alegre: Penso; 2013.

Ministério da Educação, **Portaria Nº 1035/2018**. Brasil, 2018.

PULIEZI, S.; MALUF, M.R. A fluência e sua importância para compreensão da leitura. **Psi-USF**. v.19, n.3, p.: 467-75, 2014. Disponível em: www.scielo.br/pdf/pusf/v19n3/10.pdf. Acesso em 25 maio 2018.

RAZUK M.; BARELA J.A.; PEYRE H.; GERARD C.L.; BUCCI M.P. Eye movements and postural control in dyslexic children performing diferente visual tasks. **PLoS ONE.**, v.13, n.5, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198001>. Acesso 20/05/19.

RAYNER, K.; REICHLE, E. Models of the reading process. **John Wiley & Sons.**, v.1, p: 787-799, 2010. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3001687>. Acesso em 30/05/19.

RAYNER, K. et al., **Psychology of Reading**. New York, Psychology Press: 2012.

RAYNER, K.; BARBARA, J.J.; POLLTSEK, A. Movimentos oculares durante a leitura. In: SNOWLING, J.; CHARLES, H. **A Ciência da Leitura**. Porto Alegre: Penso; 2013.

- RIBEIRO, S. ALMEIDA, R.R. CAOVIALLA, H.H. GANAÇA, M.M. Dos potenciais evocados miogênicos vestibulares nas orelhas comprometida e assintomática na Doença de Ménière unilateral. **Rev Bras Otorrinolaringol.**, v.71, n.1, p.60-6, 2005. Disponível em: file:///C:/Users/mvrom/Downloads/Vestibular_evoked_myogenic_potentials_in_affected_.pdf. Acesso em: 05/07/18.
- RIBEIRO, A.S.B.; PEREIRA, J.S. Melhora do equilíbrio e redução da possibilidade de queda em idosos após os exercícios de Cawthorne e Cooksey. **Rev Bras de Otorrinolaringol.** v.71, n.1, p.38-46, 2005.
- RICCI, N.A. **Efeitos da reabilitação vestibular no equilíbrio corporal de idosos vestibulopatas crônicos: ensaio clínico randomizado.** Tese (Doutorado em Medicina (Otorrinolaringologia). Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, 2013.
- RINE, R.M. Avaliação e Tratamento dos Déficits de Controle Vestibular e Postural Infantis. In: HERDMAN, S.J. **Reabilitação Vestibular.** São Paulo: Manole; 2002.
- ROCHA JUNIOR, Paulo Roberto et al. Reabilitação vestibular na qualidade de vida e sintomatologia de tontura de idosos. **Ciênc. saúde coletiva**, v. 19, n. 8, p. 3365-3374, 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232014000803365&lng=en&nrm=iso. Acesso em 30/04/18.
- ROGATTO, A.R.D. et al. Proposta de um protocolo para reabilitação vestibular em vestibulopatias periféricas. **Fisioter. Mov.** v. 23, n.1, p. 83-91, 2010.
- ROMERO, A.C.L.; STENICO, M.B.; OLIVEIRA, L.S.; FRANCO, E.S.; CAPELLINI, S.A.; FRIZZO, A.C.F. Vectoeletronistagmografia em crianças com dislexia e transtorno de aprendizagem. **Rev. CEFAC.**, v.20, n.4, p.442-449, 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v20n4/pt_1982-0216-rcefac-20-04-442.pdf. Acesso em 20/01/19.
- ROSA, H.R.; ALVES, I.C.B. **R-2: Teste Não Verbal de Inteligência para crianças.** São Paulo: Vetor, 2012.
- ROSA, H.R.; PIRES, M.L.N. Estudo normativo do R-2: Teste Não Verbal de Inteligência para Crianças. **Bol. Acad. Paulista de Psicologia.** São Paulo. v. 33, n.85, p. 373-387, 2013.
- ROSENGREN, S.M. COLEBATCH, J. The Contributions of Vestibular Evoked Myogenic Potentials and Acoustic Vestibular Stimulation to Our Understanding of the Vestibular System. *Frontiers in Neurology.* 2018, V.9, n: 481. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6037197/pdf/fneur-09-00481.pdf>. Acessado em: 27/05/19.
- ROSENGREN, S.M.; KINGMA, H. New perspectives on vestibular evoked myogenic

Potentials. 2013, **Current Opinion in Neurology.**, v. 26, n.1, p:74–80, 2013. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23254558>. Acesso em 25/05/19.

ROTTA, N.T. Dificuldades para aprendizagem. In: ROTTA, N.T.; OHWEILER, L.; RIESGO, R.S. **Transtornos da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar**. Porto Alegre, Artmed: 2016.

SALES, R.; COLAFÊMINA, J.F. A influência da oculomotricidade e do reflexo-vestíbulo-ocular na leitura e escrita. **Rev. CEFAC**. v.16, n.6, p.1791-1797, 2014.

SALLES, J.F. **Habilidades e dificuldades de leitura e escrita em crianças de 2ª série: abordagem neuropsicológica cognitiva**. Tese (Doutorado em Psicologia do Desenvolvimento) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

SALLES, J.F.; PARENTE, M.A.M.P. Processos Cognitivos na leitura de palavras em crianças: Relações com Compreensão e tempo de leitura. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v.15, n.2, p.321-331, 2002.

SALLES, J.F.; PARENTE, M.A.M.P. Compreensão textual em alunos de segunda e terceira séries: uma abordagem cognitiva. **Estudos de Psicologia**. v.9, n.1, p.:71-80, 2004.

SALLES, J.F. PARENTE, M.A.M.P. Avaliação da Leitura e Escrita de Palavras em Crianças de 2ª Série: Abordagem Neuropsicológica Cognitiva. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v.20, n.2, p.220-228, 2007.

SALLES, J.F. PARENTE, M.A.M.P. Relação entre leitura de palavras isoladas e compreensão de leitura textual em crianças. **Letras de Hoje.**, v. 44, n. 3, p. 28-35, 2009.

SALLES, J.F.; PICCOLO, L.R.; MINÁ, C.S. **Anele 1 Avaliação Neuropsicológica de Leitura e Escrita, LPI avaliação de leitura de palavras e pseudopalavras isoladas: para crianças de 1º ao 7º ano do ensino fundamental**. São Paulo: Vetor, 2017.

SALLES, J.F. et al. Normas de desempenho em tarefa de leitura de palavras/pseudopalavras isoladas (LPI) para crianças de 1º ano ao 7º ano. **Estud. Pesqui. Psicol.**, v.13, n.2, p.:397-419, 2013.

SANTOS, C.; KADER, C.C.C. Os modelos de leitura bottom-up, top-down e aproximação interativa. **Revista de Ciências Humana**. v.10, n.15, 2009.

SANTOS, M.T.M.; NAVAS, A.L. **Distúrbios de leitura e escrita: teoria e prática**. São Paulo: Manole, 2002.

SARAIVA, J.P.; RÊGO, C.; NUNES, M.G.; FERREIRA, S. Dislexia: Teorias Explicativas. **II Seminário Internacional “Contributos da Psicologia em Contextos Educativos”**. Braga: Universidade do Minho, 2012.

https://www.academia.edu/11058620/Dislexia_Teorias_explicativas. Acesso em: 15/06/19.

SAUVAGE, J.; GRENIER, H. **Reabilitação Vestibular-Guia Prático**. Rio de Janeiro: Revinter, 2017.

SCHAD, D.J.; NUTHMANN, A.; ENGBERT, R. Eye movements during reading of randomly shuffled text. **Vision Research**. v.50, p.2600–16, 2010.

SCHIMID, M.; CONFORTO, S.; LOPEZ, L.; RENZI, P.; D’ALESSIO, T. The development of postural strategies in children: a factorial design study. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**., v. 2, n. 29, 2005. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1262755/pdf/1743-0003-2-29.pdf>. Acesso em: 29/05/19.

SCHUBERT, M.C.; MIGLIACCIO, A.A.; CLENDANIEL, R.A.; ALLAK, A.; CAREY, J.P. Mechanism of Dynamic Visual Acuity Recovery With Vestibular Rehabilitation. **Arch Phys Med Rehabil.**, v.89, n.3, p. 500–507, 2008. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2951478/pdf/nihms236314.pdf>. Acesso em: 07/07/18.

SEABRA, A.G.; DIAS, N.M.; MONTIEL, J.M. Estudo fatorial dos componentes da leitura: velocidade, compreensão e reconhecimento de palavras. **Psico-USF**, v.17, n.2, p.273-283, 2012.

SEASSAU M.; BUCCI M-P. Reading and Visual Search: A Developmental Study in Normal Children. **PLoS ONE**, v.8, n.7, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0070261>. Acesso em: 19/05/19.

SEASSAU, M. et al. Binocular saccade coordination. Reading and visual search: a development study in typical reader na dyslexic children. **Frontiers in integrative neuroscience.**, v.8, n.85, 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4214188/pdf/fnint-08-00085.pdf>. Acesso em 20/05/17.

SEIDENBERG, M. S.; McCLELLAND, J. L. A distributed, developmental model of word recognition and naming. **Psychological Review**., v.96, n.4, p.523-568, 1989. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2F0033-295X.96.4.523>. Acesso em: 14/06/19.

SILANI, G. et al. Brain abnormalities underlying altered activation in dyslexia: a voxel based morphometry study. **Brain.**, v.128, p. 2453–61, 2005. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/9147/bf61b551f0419add90f31fabef737093e77d.pdf>. Acesso em 16/06/19.

SILVA, C.; CAPELLINI, S.A. Correlação entre tempo, erro, velocidade e Compreensão de leitura em escolares com distúrbio de aprendizagem. **Rev Soc Bras Fonoaudiol.**, v.16, n.4, p.412-6, 2011.

SILVA, B. M.P.; DINODÉ, D.D.; SLEIFER, P. Potencial evocado miogênico vestibular cervical em crianças e adolescentes sem queixas vestibulares. **Audiol Commun Res.**, v. 22, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/acr/v22/2317-6431-acr-2317-6431-2017-1885.pdf>. Acesso em: 01/01/19.

SILVA, R.F. **Provas Vestibulares**. Seminário 32. 2005. Disponível em: http://www.otorrinosp.org.br/imageBank/seminarios/seminario_32.pdf. Acesso em 12/07/18.

SILVA, T.R.; RESENDE, L.M.; SANTOS, M.A.R. Potencial evocado miogênico vestibular ocular: revisão de literatura. **Audiol Commun Res.**, v. 21, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/acr/v21/2317-6431-acr-2317-6431-2016-1651.pdf>. Acesso em 14/08/18.

SILVA, V.E.; SILVA, F.B. alfabetização e letramento nas séries iniciais. **Revista Saberes Docentes.**, v.3, n. 5, 2018. Disponível em: <https://www.revista.ajes.edu.br/index.php/rsd/article/download/142/110>. Acesso em 17/05/19.

Sistema de Conselhos de Fonoaudiologia. Guia de Orientação – **Atuação do Fonoaudiólogo em avaliação e reabilitação da função vestibular**. 2017. Disponível em: <http://www.fonoaudiologia.org.br/cffa/wp-content/uploads/2013/07/site-guia-otoneuro.pdf>. Acesso em: 09/02/19.

Sistema de Conselhos de Fonoaudiologia. **Guia de Orientação na Avaliação Audiológica Básica**. 2017. Disponível em: <http://www.fonoaudiologia.org.br/cffa/wp-content/uploads/2013/07/Manual-de-Audiologia.pdf>. Acesso em: 09/02/19.

SNOWLING, M. Early identification and interventions for dyslexia: a contemporary view. **Journal of Research in Special Educational Needs**, v.13, n. 1, p.7–14, 2013. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1471-3802.2012.01262.x>. Acesso em 24/04/19.

SNOWLING, M.; HULME, C. Annual Research Review: The nature and classification of reading disorders – a commentary on proposals for DSM-5. **Journal of Child Psychology and Psychiatry.**, v.53, n.5, p. 593–607, 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22141434>. Acesso em: 24/04/19.

SOLE, I. **Estratégias de leitura**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

STEIN, J.; WALSH, V. To see but not to read; the magnocellular theory of dyslexia. **Trends Neurosci.**, v.20, n.4, p.147-152, 1997. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9106353>. Acesso em: 15/06/19.

TALLAL, P. Auditory Temporal Perception, Phonics, and Reading Disabilities in Children. *Brain and language.*, v. 9, p. 182-198, 1980. Disponível em: file:///C:/Users/mvrom/Downloads/Auditory_temporal_perception_phonics_and.pdf. Acesso em: 15/06/19.

TOBIA, V.; BONIFACCI, P. The simple view of reading in a transparent orthography: the stronger role of oral comprehension. **Reading and Writing.**, v. 28, p. 939-957, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11145-015-9556-1>. Acesso em 16/05/19.

TOMAZ, A. et al. Postural control in underachieving students. **Braz J Otorhinolaryngol.** v.80, p. 105-10, 2014.

TSUKASMOTO, E.F. et al. Effectiveness of a Vestibular Rehabilitation Protocol to Improve the Health-Related Quality of Life and Postural Balance in Patients with Vertigo. **Int Arch Otorhinolaryngol**, v.19, p. 238–247, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0035-1547523>. Acesso em 05/05/18.

TUMA, V.C. GANANÇA, C.F. GANANÇA, M.M. CAOVILO, H.H. Avaliação Oculomotora em pacientes com disfunção vestibular periférica. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2006; v.72, n.3, p:407-13. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rboto/v72n3/a19v72n3.pdf>. Acessado em: 11/09/18.

VELLUTINO, F.R.; FLETCHER, J.M. Dislexia do Desenvolvimento. In: SNOWLING, J.; CHARLES, H. **A Ciência da Leitura**. Porto Alegre: Penso; 2013.

VENEZIAN, J.A.; FREIRE, R.M. Validação dos indicadores de risco para a constituição do leitor/escrevente. **CoDAS**, v.28, n.6, p.730-738, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/codas/v28n6/2317-1782-codas-28-6-730.pdf>. Acesso em 16/04/19.

VENTURA, D.F.P. et al. Parâmetros de oculomotricidade à nistagmografia digital em crianças com e sem distúrbios de aprendizagem. **Braz J Otorhinolaryngol.** v.75, n.5, p. 773-7, 2009.

VIANA, F.L.P. **Da linguagem oral à leitura. Construção e validação do Teste de Identificação de Competências linguísticas**. Lisboa: Dinalivro, 2002.

VINUELA-NAVARRO, V. et al. Saccades and fixations in children with delayed reading skills. **Ophthalmic Physiol Opt**; v.37, p. 531–541, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/opo.12392>. Acesso em: 25 nov 2018.

ZANARDINI, F.H. ZEIGELBOIM, B.S. JURKIEWICZ, A.L. MARQUES, J.M. MARTINS-BASSETO, J. Reabilitação vestibular em idosos com tontura. *Pró-Fono* **Revista de Atualização Científica**, v. 19, n. 2, p. 177-184, 2007.

ZHOU, G.; KENNA, M. A.; STEVENS, K.; LICAMELI, G. Assessment of Saccular Function in Children With Sensorineural Hearing Loss. **Arch Otolaryngol Head Neck Surg.**, v. 135, n.1, p: 40-4, 2009. Disponível em: [file:///C:/Users/mvrom/Downloads/ooa80116_40_44%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/mvrom/Downloads/ooa80116_40_44%20(1).pdf). Acesso em: 27/05/19.

ZHOU, G.; DARGIE, J.; DORNAN, B.; WHITTEMORE, K. Clinical Uses of Cervical Vestibular-Evoked Myogenic Potential Testing in Pediatric Patients. **Medicine**, v.93, n.4, 2014. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4602421/pdf/medi-93-e37.pdf>. Acesso em: 08/09/17.

WHITNEY, S.L, Tratamento do idoso com disfunção vestibular. In: HERDMAN, S.J. **Reabilitação Vestibular**. São Paulo: Manole; 2002.

WIMMER, H.; MAYRINGER, H.; LANDERL, K. The Double-Deficit Hypothesis and Difficulties in Learning to Read a Regular Orthography. **Journal of Educational Psychology**, v. 92, n. 4, p. 668-680, 2000. Disponível em: https://www.uni-salzburg.at/fileadmin/oracle_file_imports/1787194.PDF. Acesso em: 16/06/19.

WOLF, M.; BOWERS, P.G.; BIDDLE, K. Naming-Speed Processes, Timing, and Reading: A Conceptual Review. **J Learn Disabil.**, v.33, n. 4, p.387-407, 2000. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/df72/94c3db42a60ae121593e8c263653f91b73df.pdf> . Acesso em: 15/06/19.

APÊNDICE 1

AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL ESCOLA MUNICIPAL DUQUE DE CAXIAS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA
SECRETARIA DE MUNICÍPIO DA EDUCAÇÃO
ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL
"DUQUE DE CAXIAS"



AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Eu Silvia Beatriz Borges da Silva, abaixo assinado, responsável pela instituição **Escola Municipal de Educação Fundamental Duque de Caxias**, autorizo a realização do estudo "*Efeito do Treinamento Vestibular sobre as habilidades de Leitura em escolares com dificuldade de leitura*", a ser conduzido pelas pesquisadoras Prof^a Dra Helena Bolli Mota, Prof^a Dra Valdete Alves Valentins dos Santos Filha e Fga Marta Romero. Fui informado, pelo responsável do estudo, sobre as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual represento. Esta instituição está ciente de suas responsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Santa Maria, 13 de Março de 2018.

Silvia Beatriz Silva

Silvia Beatriz Borges da Silva

Silvia B. da Silva
DIRETORA
PORTARIA Nº 2175/2018



APÊNDICE 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Estudo: Efeito do Treinamento Vestibular sobre as habilidades de leitura em escolares com dificuldade de leitura.

Pesquisador responsável: Helena Bolli Mota

Instituição: Programa de Pós-graduação em Distúrbios da Comunicação Humana-Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

Contato: Rua Floriano Peixoto, 1750, CEP: 97015-372. Subsolo – Santa Maria RS. Telefones: 3220 9239/981296237.

Local das coletas: Escola e Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF) da UFSM.

Eu, Helena Bolli Mota, responsável pela pesquisa *Efeito do Treinamento Vestibular sobre as habilidades de leitura em escolares com dificuldade de leitura*, convido seu filho (a) como voluntário deste estudo.

Esta pesquisa pretende verificar o efeito do treinamento do equilíbrio sobre a leitura em escolares com dificuldade de leitura. Para sua realização a criança será submetida aos seguintes procedimentos: triagem auditiva (com análise visual do conduto auditivo da criança e se ela escuta bem), triagem visual (verificar se a criança enxerga bem), avaliação da inteligência não verbal (parte do quociente intelectual – QI) e triagem da fala (verificar se fala corretamente).

Todas as crianças que atenderem aos critérios de inclusão da pesquisa darão continuidade à pesquisa. E as que não se encaixarem nesses critérios serão encaminhadas para a avaliação que forem necessárias (auditiva, oftalmológica, de fala ou para a coordenação da escola).

Todas as crianças que fizerem essa primeira etapa passarão por mais duas avaliações: da leitura e do sistema vestibular. O teste da leitura prevê a leitura de palavras em voz alta, e a compreensão de texto. A avaliação do Sistema Vestibular (equilíbrio) será feita em 3 partes: 1ª. Imitancimetria (para ver se a membrana timpânica está com boa mobilidade através de sonda de borracha colocada no conduto auditivo externo); 2ª. Exame Vectoeletronistagmografia (coloca-se eletrodos no rosto para captar movimento dos olhos) e finalmente 3ª. Exame do potencial evocado miogênico vestibular (coloca-se eletrodos no rosto e pescoço para verificar a resposta do músculo e dos olhos quando se escuta som alto).

Durante as triagens e avaliações poderão acontecer os seguintes desconfortos: ardência nos olhos na triagem visual (olhar fixamente para os símbolos), desconforto ao ser colocada sonda da imitancimetria (principalmente cocceira), incômodo ao ser colocado os fones (triagem auditiva), cansaço, dificuldade na execução as tarefas de avaliação de QI ou de leitura. Não se considera que existam riscos na execução das triagens e avaliações da presente pesquisa.

Terminada a etapa das avaliações, serão sorteadas crianças que forem identificadas como tendo dificuldade de leitura e alteração de equilíbrio. Essas participarão do treinamento do equilíbrio. Será um programa de treinamento de 2 meses, a ser realizado na própria escola, no turno de estudo (ou a critério da escola), com duração de 30 minutos, 2 vezes por semana, totalizando 16 sessões. O treinamento acontecerá em grupos de alunos.

As demais crianças que também apresentarem dificuldades de leitura e/ou alteração de equilíbrio serão encaminhadas para avaliações completas no SAF.

Qualquer dúvida entrar em contato com o Comitê de Ética e Pesquisa (CEP-UFSM)

Avenida Roraima, 1000 - Prédio da Reitoria - 7º andar - Sala 702 Cidade Universitária - Bairro Camobi
97105-900 - Santa Maria – RS Tel.: (55)32209362 - e-mail: cep.ufsm@gmail.com

Durante todo o período da pesquisa você terá a possibilidade de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer esclarecimento. Para isso, entre em contato com algum dos pesquisadores ou como Conselho de Ética em Pesquisa.

Seu filho (a) tem garantido a possibilidade de não aceitar participar ou de se retirar sua permissão a qualquer momento, sem nenhum prejuízo pela sua decisão.

As informações dessa pesquisa são confidenciais e poderão ser divulgadas, apenas em eventos e publicações, sem a identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação. Nesse estudo não serão utilizadas imagens. Será realizada gravação de áudio das leituras de palavras para posterior transcrição. Esse material ficará armazenado em computador de laboratório do Centro de Estudos em Linguagem e Fala (CELF), sob os cuidados da Orientadora dessa pesquisa (Prof^a Dra Helena Boli Mota), assim como todos os protocolos e resultados das avaliações. O material será mantido nessas condições pelo prazo de 5 anos, e posteriormente será destruído (fragmentado e deletado do computador).

Como benefício para o participante apontamos a realização de triagens auditiva, visual, de fala e de inteligência, cujos resultados comprovarão o desenvolvimento ou condição de saúde adequada, e caso contrário a criança será encaminhada para os atendimentos necessários. Isso, por si só, já representaria um ganho para o aluno. Além disso, será feita avaliação da leitura e do equilíbrio, e aqueles identificados como tendo dificuldades, concorrerão ao pronto atendimento na escola. Os demais receberão os encaminhamentos necessários. Considera-se que dificilmente as crianças da rede pública de Santa Maria tem acesso a tais atendimentos.

Os gastos necessários para a sua participação na pesquisa serão assumidos pelos pesquisadores. Fica, também, garantida a indenização em casos de danos comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa.

Eu, _____, após a leitura ou a escuta da leitura deste documento e ter tido a oportunidade de conversar com a pesquisadora responsável, para esclarecer todas as minhas dúvidas, estou suficientemente informado, ficando claro que a participação do meu filho (a) é voluntária e que posso retirar esse consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos ao qual meu filho (a) será submetido, dos possíveis danos ou riscos deles provenientes e da garantia de confidencialidade, bem como de esclarecimentos sempre que desejar. Fui informado que receberei uma cópia desse Termo para ficar sob minha guarda. Diante do exposto e da espontânea vontade, expresso minha concordância na participação do meu filho (a) _____ neste estudo.

Pais e/ou responsável

Responsável pela obtenção do TCLE
Santa Maria, _____

Qualquer dúvida entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UFSM):
Avenida Roraima, 1000 - Prédio da Reitoria - 7º andar - Sala 702 Cidade Universitária - Bairro Camobi
97105-900 - Santa Maria – RS Tel.: (55)32209362 - e-mail: cep.ufsm@gmail.com

APÊNDICE 3

TERMO DE ASSENTIMENTO

Você está sendo convidado para participar da pesquisa *Efeito do treinamento vestibular sobre as habilidades de leitura em escolares com dificuldade de leitura*.

Seus pais permitiram que você participe.

Queremos saber se treinarmos o equilíbrio corporal, também melhoraremos a leitura das crianças.

As crianças que irão participar dessa pesquisa têm de 8 a 10 anos de idade, e serão do 3º ano.

Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, não terá nenhum problema se desistir.

A pesquisa será feita no/a sua Escola e no Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF). Será feita avaliação para saber se escuta bem, se enxerga bem, se fala bem e se consegue resolver desafios. Além disso será realizada avaliação para saber como está a leitura e como está o equilíbrio do corpo. O equilíbrio do corpo avaliamos fazendo movimentos com os olhos e com a cabeça. Iremos colar uns adesivos no seu rosto e seu pescoço enquanto você movimentar a cabeça e os olhos. Todas essas avaliações e materiais utilizados são considerados (as) seguros (as), mas você pode achar difícil, cansativo e desconfortável. Caso aconteça algo errado, você pode nos procurar pelos telefones 9812 96237 Marta Romero. Mas há coisas boas que podem acontecer como saber como está audição, visão, fala, leitura e equilíbrio corporal. Além disso, se identificarmos qualquer alteração nessas avaliações, você terá atendimento para resolver da melhor forma possível.

Se você morar longe do SAF, nós daremos a seus pais dinheiro suficiente para transporte, para também acompanhar a pesquisa.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa, não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar as crianças que participaram da pesquisa.

Quando terminarmos a pesquisa transmitiremos os resultados apresentados por você e seus colegas (sem divulgar os nomes) aos pais e professores da sua escola. Se você tiver alguma dúvida, você pode me perguntar.

Eu _____ aceito participar da pesquisa *Efeito do treinamento vestibular sobre as habilidades de leitura em escolares com dificuldade de leitura* que tem o/s objetivo (s) saber qual o efeito do treinamento do equilíbrio corporal sobre a leitura de quem tem dificuldade de leitura. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir que ninguém vai ficar bravo. A pesquisadora tirou minhas dúvidas e conversou com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Santa Maria, ____ de _____ de _____.

Assinatura do menor

Assinatura do Pesquisador

APÊNDICE 4
PERGUNTAS AOS ESCOLARES

1. Qual seu nome completo?
2. Quantos anos você tem?
3. Você tem irmãos? Qual o nome deles?
4. Qual o nome da sua escola?
5. Quais frutas você gosta?
6. Qual a sua cor preferida?
7. Você gosta de brincar? Do que?

APÊNDICE 5**ANAMNESE****ENTREVISTA DO PROJETO DA FONIA (EQUILÍBRIO CORPORAL E LEITURA)**

Nome:

Data nascimento:

Endereço:

Contato:

1. Seu filho tem tontura/desequilíbrio? Sim () Não ()
2. Seu filho cai com frequência? Sim () Não ()
3. Seu filho reclama que as coisas giram? Sim () Não ()
4. Seu filho gosta de brincar de pega-pega? Sim () Não ()
5. Seu filho gosta de brincar no roda-roda (ou gira-gira)? Sim () Não ()
6. Seu filho fica tonto quando brinca de rodar? Sim () Não ()
7. Seu filho apresenta vômito ou enjoo ao andar de carro ou ônibus? Sim () Não ()
8. Qual desses sinais seu filho apresenta, mesmo que só às vezes: Pode ser mais de um

Dor de cabeça () Tontura () Enjoo () Quedas () Zumbido/chiado nas orelhas ()

9. Seu filho apresenta alguma dificuldade para leitura? Sim () Não ()
10. Qual? Pode ser mais de uma:
Não consegue ler () Lê mas não compreende () Demora para ler () Não gosta de ler ()
11. Seu filho pratica algum esporte? () não () sim
Qual? _____

Alguma observação a respeito da saúde do seu filho?

APÊNDICE 6

Quadro com escores individuais nas avaliações de leitura: LPI e CL

S	R	I	P	LPI	L	In	CL
1	20	16	40	16	20	50	25
2	16	10	20	16	7	50	16
3	50	16	20	16	30	90	60
4	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2	<2	<2
5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2	<2	<2
6	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2	<2	<2
7	50	16	40	16	30	20	25
8	7	10	10	10	16	<2	<2
9	20	70	50	60	90	50	60
10	90	16	90	60	90	90	90
11	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2	<2	<2
12	7	<2,5	<2,5	<2,5	30	20	25
13	90	70	10	80	90	50	60
14	50	60	80	70	90	90	90
15	50	16	20	16	90	50	60
16	90	40	40	50	30	50	40
17	90	20	90	70	90	90	90
18	20	60	90	70	90	90	90
19	90	16	40	20	30	50	60
20	90	16	50	40	90	90	90
21	20	16	50	20	30	90	60
22	90	16	50	40	90	90	90
23	20	40	30	20	90	90	90
24	90	16	40	20	30	50	40
25	90	90	50	80	90	50	60
26	90	90	90	90	90	50	60
27	70	20	40	30	90	90	90
28	16	20	7	16	90	90	90
29	10	16	30	16	90	90	90
30	90	70	80	80	90	50	60
31	90	20	40	50	90	90	90
32	7	<2,5	80	7	90	90	90
33	20	7	10	10	7	90	25
34	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	20	50	25
35	90	20	90	70	90	50	60
36	90	90	80	80	90	50	60
37	10	7	10	10	20	50	25
38	90	50	50	70	90	50	60
39	50	9	30	60	90	90	90
40	16	10	30	16	90	90	90

S=sujeito, R=estímulos regulares, I=estímulos irregulares, P=pseudopalavras, LPI=total no teste de leitura de palavras isoladas, L=questões literais, In=questões inferenciais, CL=total na avaliação da compreensão da leitura textual.

APÊNDICE 7**AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL – SAF – UFSM****AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL**

Eu, **Carolina Lisboa Mezzomo**, abaixo assinado, responsável por Serviço de Atendimento Fonoaudiológico da UFSM, autorizo a realização do estudo *Efeito do Treinamento vestibular sobre habilidades de leitura em escolares com dificuldade de leitura*, registrado no GAP do Centro de Ciências da Saúde sob o número 048244 a ser conduzido pelos pesquisadores Professora Doutora Helena Bolli Mota (UFSM), Professora Doutora Valdete Alves Valentins dos Santos Filha (UFSM) e Fonoaudióloga Marta de Vargas Romero (UFSM).

O estudo só poderá ser realizado se aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.

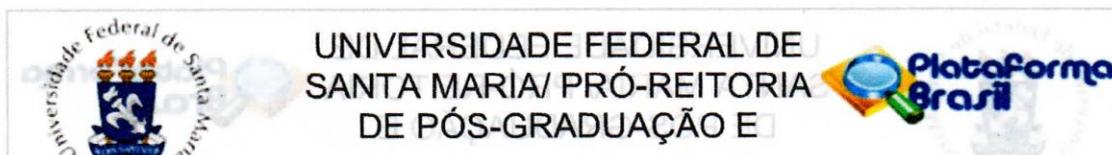
Santa Maria,

Carolina Lisboa Mezzomo

CAROLINA L. MEZZOMO
SIAPE:2487779
CRFa 6403 - RS

Diretora do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico - UFSM

ANEXO 1 APROVAÇÃO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeito do treinamento vestibular em habilidades de leitura em escolares com dificuldade de leitura.

Pesquisador: Helena Bolli Mota

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 87637718.3.0000.5346

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Maria/ Pró-Reitoria de Pós-Graduação e

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.645.807

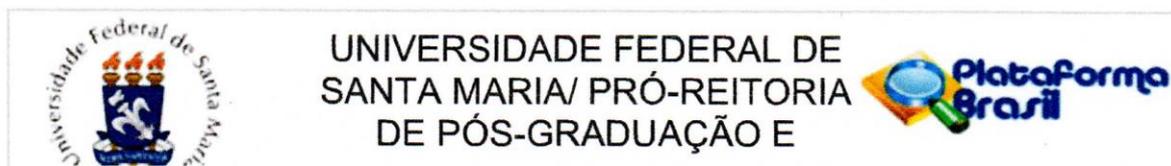
Apresentação do Projeto:

O projeto de tese é vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana e à Linha de Pesquisa: Aspectos clínicos e linguísticos na aquisição, desenvolvimento e distúrbios da linguagem. Tem como tema o efeito do treinamento vestibular sobre as habilidades de leitura em escolares com dificuldade de leitura. A pesquisa será realizada com escolares do terceiro ano do ensino fundamental da rede pública. Serão avaliados sistema vestibular e habilidade de leitura, dentre outras avaliações (unicamente para atender aos critérios de inclusão e exclusão). Posteriormente será empregado programa de treinamento vestibular para os escolares que apresentarem desempenho menor na avaliação do sistema vestibular e na avaliação da leitura. Posteriormente os escolares serão reavaliados com os mesmos protocolos iniciais. Os escolares que mantiverem queixas de sistema vestibular e/ou leitura serão encaminhados para atendimento na rede pública. Comprovado o benefício do programa proposto, o mesmo será empregado no grupo com as mesmas dificuldades e não exposto ao programa. Após tratamento estatístico, será dada devolutiva para a comunidade escolar.

Objetivo da Pesquisa:

Estudar o efeito do treinamento vestibular sobre as habilidades de leitura em escolares com dificuldade de leitura.

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar
Bairro: Camobi **CEP:** 97.105-970
UF: RS **Município:** SANTA MARIA
Telefone: (55)3220-9362 **E-mail:** cep.ufsm@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.645.807

Os objetivos específicos descritos são: a) Investigar a ocorrência de queixas otoneurológicas em escolares, e o tipo da queixa prevalente segundo relato dos pais ou responsáveis; b) Avaliar a leitura de palavras isoladas e a compreensão leitora em escolares; c) Realizar exame vestibular em escolares; d) Identificar escolares com dificuldades de leitura; e) Identificar escolares com menor desempenho no exame vestibular; f) Comparar o desempenho na avaliação de leitura e no exame vestibular entre escolares com e sem dificuldade de leitura; g) Propor programa de treinamento vestibular para escolares; h) Comparar o desempenho na avaliação de leitura e resultado no exame vestibular antes e após treinamento vestibular em escolares com dificuldade de leitura.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os participantes poderão sentir alguns desconfortos decorrentes das triagens e avaliações, conforme segue: ardência nos olhos na triagem visual (olhar fixamente para os símbolos), desconforto ao ser colocada sonda da imitanciometria (dor ou coceira), incômodo ao ser colocado os fones (triagem auditiva), cansaço (tempo prolongado), frustração por dificuldade na execução as tarefas de avaliação de inteligência não verbal ou de leitura. Considera-se que esses sejam riscos mínimos aos participantes da pesquisa.

Como benefício direto para o participante apontamos a realização de triagens auditiva, visual, de fala e de inteligência, cujos resultados comprovarão o desenvolvimento ou condição de saúde adequada, e caso contrário a criança será encaminhada para os atendimentos necessários. Isso, por si só, já representaria um ganho para o aluno. Além disso, será feita avaliação da leitura e do equilíbrio, e aqueles identificados como tendo dificuldades, concorrerão ao pronto atendimento na escola. Os demais receberão os encaminhamentos necessários (via Escola ou SMS, para o SAF ou rede municipal de assistência à saúde). Considera-se que dificilmente as crianças da rede pública de Santa Maria tem acesso a tais atendimentos. Como benefício indireto indicamos o enriquecimento científico trazido pelos resultados da pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

trata-se de um estudo de caráter experimental, descritivo, longitudinal, prospectivo e de comparação entre os grupos que se utilizará de método quantitativo.

Será buscada a formação de amostra com crianças em idade escolar, de oito a 10 anos, frequentadoras do 3º ano do Ensino Fundamental (EF) de escolas da rede pública urbana do município de Santa Maria/RS.

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar

Bairro: Camobi

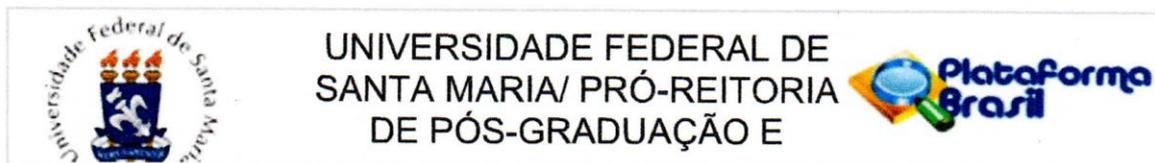
CEP: 97.105-970

UF: RS

Município: SANTA MARIA

Telefone: (55)3220-9362

E-mail: cep.ufsm@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.645.807

20

A proposta apresenta de modo claro e coerente o percurso metodológico para coleta e análise dos dados. O primeiro passo a ser realizado será o contato com Escolas da Rede Municipal de Ensino de Santa Maria, convidando-as para participarem da pesquisa. Dentre as que concordarem participar, será escolhida aleatoriamente uma escola, garantindo a viabilidade da pesquisa conforme o desenho realizado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de consentimento e de assentimento, bem como as autorizações institucionais estão de acordo com os padrões exigidos.

Recomendações:

Veja no site do CEP - <http://w3.ufsm.br/nucleodecomites/index.php/cep> - na aba "orientações gerais", modelos e orientações para apresentação dos documentos. ACOMPANHE AS ORIENTAÇÕES DISPONÍVEIS, EVITE PENDÊNCIAS E AGILIZE A TRAMITAÇÃO DO SEU PROJETO.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

.]

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1079958.pdf	13/04/2018 14:57:39		Aceito
Outros	Termo_de_confidencialidade_assinado.pdf	13/04/2018 14:55:51	Marta de Vargas Romero	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DE_PESQUISA_DOUTORA DO_MARTA_ROMERO.pdf	13/04/2018 14:55:01	Marta de Vargas Romero	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO.pdf	13/04/2018 14:54:26	Marta de Vargas Romero	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	Termo_de_assentimento.pdf	23/03/2018 21:50:01	Marta de Vargas Romero	Aceito

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar

Bairro: Camobi

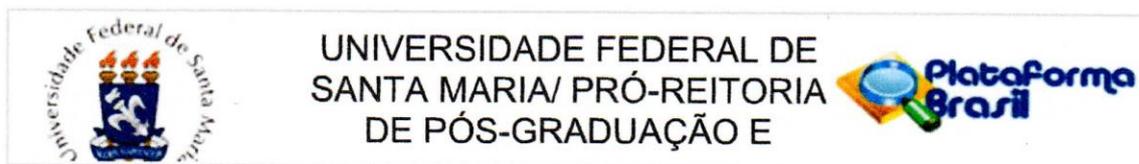
CEP: 97.105-970

UF: RS

Município: SANTA MARIA

Telefone: (55)3220-9362

E-mail: cep.ufsm@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.645.807

Ausência	Termo_de_assentimento.pdf	23/03/2018 21:50:01	Marta de Vargas Romero	Aceito
Outros	Autorizacao_UFSM.pdf	23/03/2018 21:48:08	Marta de Vargas Romero	Aceito
Outros	Autorizacao_Escola_Duque_de_Caxias.pdf	23/03/2018 21:46:52	Marta de Vargas Romero	Aceito
Outros	Registro_no_GAP.pdf	23/03/2018 21:44:49	Marta de Vargas Romero	Aceito
Folha de Rosto	FolhaderostoCEP.pdf	23/03/2018 21:34:10	Marta de Vargas Romero	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SANTA MARIA, 09 de Maio de 2018

Assinado por:
CLAUDEMIR DE QUADROS
(Coordenador)

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar
Bairro: Camobi **CEP:** 97.105-970
UF: RS **Município:** SANTA MARIA
Telefone: (55)3220-9362 **E-mail:** cep.ufsm@gmail.com

ANEXO 3

TEXTO DA AVALIAÇÃO DA COMPREENSÃO LEITORA

A COISA

A casa do avô de Pedro era uma dessas casas antigas, grandes, que têm dois andares e mais um velho porão.

Um dia Pedro resolveu ir lá embaixo procurar uns patins.

Pegou uma lanterna e foi descendo as escadas com cuidado.

No que foi, voltou aos berros:

— Fantasma! Uma coisa horrível! Um monstro com uma luz saindo da barriga.

Ninguém acreditou! Onde é que já se viu monstro com luz saindo da barriga?

Então o vovô foi ver o que havia. E voltou correndo como o Pedro:

— A Coisa! — ele gritava. — A Coisa! É muito alta, com os olhos brilhantes, como se fosse de vidro! E na cabeça uns tufos espetados para todos os lados!

Dona Julinha, a avó de Pedro, era a única que não estava impressionada. Então ela foi ver o que estava acontecendo. Foi descendo as escadas devagar, abrindo as janelas que encontrava.

A família veio atrás toda assustada, morrendo de medo do monstro, fantasma, fosse lá o que fosse.

Até que chegaram lá embaixo e Dona Julinha abriu a última janela.

Então todos começaram a rir, muito envergonhados.

A Coisa era...um espelho!

Cada um que descia as escadas, no escuro, via uma coisa diferente no espelho. E todos eles pensavam que tinham visto... a Coisa.

ANEXO 4**QUESTIONÁRIO DA AVALIAÇÃO DA COMPREENSÃO LEITORA**

1. O que Pedro estava procurando no porão?
 - a) uma lanterna
 - b) seus brinquedos
 - c) um espelho
 - d) uns patins

2. Como era a casa dos avós de Pedro?
 - a) pequena e nova
 - b) de madeira
 - c) grande e antiga
 - d) branca e com janelas grandes

3. Como era a Coisa que Pedro tinha visto no porão?
 - a) tinha uma luz saindo da barriga
 - b) horrível e com cabelos espetados
 - c) alta e com olhos brilhantes
 - d) feia e de cabelos vermelhos

4. O que era, na verdade, a Coisa?
 - a) um fantasma
 - b) um monstro
 - c) um lençol
 - d) um espelho

5. Quem é que esclareceu o mistério da Coisa?
 - a) o avô de Pedro
 - b) a avó de Pedro
 - c) o próprio Pedro
 - d) o tio de Pedro

6. Por que Pedro pegou uma lanterna para ir até o porão?
 - a) porque ele não queria que ninguém o incomodasse ao brincar com a lanterna.
 - b) porque lá embaixo estava muito escuro.
 - c) porque o porão é o lugar de guardar a lanterna.
 - d) porque sua avó mandou-o trocar as lâmpadas do porão.

7. Por que todos começaram a rir e ficaram envergonhados após a avó de Pedro abrir todas as janelas do porão?
 - a) porque a avó de Pedro tinha dado um sermão em todos eles.
 - b) porque tudo estava muito sujo no porão.
 - c) porque eles viram que a Coisa, na verdade, era um espelho.
 - d) porque a avó de Pedro havia caído na escada que desce para o porão.

8. Por que apenas o Pedro viu um monstro com uma luz saindo da barriga, ao descer no porão?
 - a) porque esse monstro só apareceu para ele.
 - b) porque o monstro só queria amedrontar o Pedro.
 - c) porque lá embaixo havia um *teletub*.
 - d) porque apenas o Pedro desceu as escadas segurando uma lanterna, que refletiu no espelho.

9. Porque o avô de Pedro via uma coisa com olhos brilhantes, como se fossem de vidro?
 - a) porque ele usava óculos, que refletiram no espelho parecendo um monstro.
 - b) porque ele estava sonhando.
 - c) porque lá embaixo havia vidros quebrados.
 - d) porque a coisa tinha olhos muito grandes.

10. Porque cada um que descia a escada via uma coisa diferente?
 - a) porque havia vários fantasmas lá embaixo.
 - b) porque a Coisa se escondia atrás dos móveis do porão.
 - c) porque o que cada um via era sua própria imagem refletida no espelho.
 - d) porque todos eles estavam sonhando.

ANEXO 5**CARTÃO DE PALAVRAS DO TESTE DE FLUÊNCIA DE LEITURA (TFL)**

placas	seria	natal	flauta	galho	cartaz
quarta	usou	voou	junho	falso	estar
canção	clima	açúcar	marcou	feijão	filhos
lençol	chave	girafa	graça	mata	custa
altura	anel	jogar	disco	arroz	comigo
agudo	obter	turma	vender	desceu	livre
medir	colheu	sítio	sobrou	redor	brinca
daqui	cães	chuvas	fácil	área	jabuti
pedaço	vogal	ninho	fator	maçã	perdeu
praça	riacho	virou	tirar	ouvir	quiser

ANEXO 6**Regra para interpretação da correlação (HINKLE et al, 2003)**

Valor da correlação	Interpretação
0.90 a 1.00	Correlação positiva (negativa) muito forte
0.70 a 0.90	Correlação positiva (negativa) forte
0.50 a 0.70	Correlação positiva (negativa) moderada
0.30 a 0.50	Correlação positiva (negativa) fraca
0.00 a 0.30	Correlação insignificante

Fonte: Hinkle et al. (2003)

ANEXO 7

PROTOCOLO DE CAWTHORNE E COOKSEY

A) Movimento de olhos e cabeça, sentado – primeiro lento, depois rápido:

- 1- Olhar para cima e para baixo;
- 2- Olhar para a direita e para a esquerda;
- 3- Aproximar e afastar o dedo, olhando para ele;
- 4- Mover a cabeça (lento e depois rápido) para a direita e para a esquerda com os olhos abertos;
- 5- Mover a cabeça (lento e depois rapidamente) para cima e para baixo com os olhos abertos;
- 6- Repetir 4 e 5 com os olhos fechados.

B) Movimentos de cabeça e corpo, sentado:

- 1- Colocar um objeto no chão. Apanhá-lo e elevá-lo acima da cabeça e colocá-lo no chão novamente (olhando para o objeto o tempo todo);
- 2- Encolher os ombros e fazer movimentos circulares com eles;
- 3- Inclinar para frente e passar um objeto para trás e para frente dos joelhos.

C) Exercícios em Pé:

- 1- Repetir A e B2;
- 2- Sentar e ficar em pé; sentar e ficar em pé novamente;
- 3- Sentar e ficar em pé; sentar e ficar em pé novamente com os olhos fechados;
- 4- Ficar em pé, mas girar (dar uma volta para a direita) enquanto de pé;
- 5- Ficar em pé, mas girar (dar uma volta para a esquerda) enquanto de pé;
- 6- Jogar uma bola pequena de uma mão para outra (acima do nível do horizonte);
- 7- Jogar a bola de uma mão para outra embaixo dos joelhos, alternadamente.

D) Outras atividades para melhorar o equilíbrio:

- 1- Subir e descer escadas (corrimão, se necessário);
- 2- Enquanto de pé, voltas repentinas de 90 graus (com olhos abertos e, depois fechados);
- 3- Enquanto caminhando, olhe para a direita e para a esquerda;
- 4- Ficar em um pé só (pé direito e depois esquerdo), com os olhos abertos e depois fechados;
- 5- Em pé, em superfície macia:
 - 5a) Ande sobre a superfície para se acostumar;
 - 5b) Andar pé-ante-pé com os olhos abertos e depois com os olhos fechados;
 - 5c) Pratique o exercício 4 em superfície macia;
- 6- Circular ao redor de uma pessoa que está no centro, que joga uma bola grande (devolva a bola);
- 7- Andar pela sala com os olhos fechados.

Fonte: Herdman e Whitney (2002)