

Aspectos neuropsicológicos de crianças de 10 anos de idade

Neuropsychological aspects of 10-year-old children

Ellen Osborn¹, Liliane Desgualdo Pereira¹

RESUMO

Objetivo: Caracterizar os aspectos neuropsicológicos de crianças de 10 anos. **Métodos:** De um total de 30 crianças, 26 estudantes de 10 anos de escola pública, que haviam se revelado cognitivamente adequados nas Matrizes Progressivas de Raven, responderam a questões extraídas e adaptadas da Bateria Neuropsicológica Luria-Nebraska: Versão Infantil. O estudo foi transversal. Foi usada análise estatística descritiva e inferencial. **Resultados:** A maioria das crianças recontou a história (69,2%), fez sua inferência mostrando tê-la compreendido (84,6%) e a reproduziu adequadamente por escrito (76,9%). Em média, apresentaram 14,9% de palavras escritas incorretamente e coeficiente de 0,179 erros/palavra escrita. Além disso, 53,8% tiveram raciocínio lógico e 73,1% tinham uma noção de “a mais”. Responderam cinco de oito no teste visuo-espacial, sendo este um resultado intermediário. Esse desempenho atesta que, aos dez anos, as áreas terciárias da unidade II e III, estão desenvolvidas na maioria das crianças. Tipos de erros grafêmicos mais frequentes: oralidade (26,3%), representação múltipla (22,5%) e omissão (18,4%). A regra referente à nasalização da vogal em final de sílaba não final de vocábulo foi a mais desrespeitada (23,53%). **Conclusão:** Estudantes de 10 anos da população estudada compreenderam e reproduziram oralmente e por escrito uma história com baixo coeficiente de erros/palavra escrita. A maioria respondeu à prova visuo-espacial e apresentou raciocínio lógico. A ausência de noção de “a mais” pode ser um preditor de inadequação de leitura/escrita.

Descritores: Testes de linguagem; Compreensão; Percepção visual; Percepção espacial; Criança

ABSTRACT

Objective: To characterize neuropsychological aspects of 10-year-old children. **Method:** Out of 30 children, 26 cognitively normal 10-year-old public school students answered tests extracted from Luria-Nebraska Neuropsychological Battery: Children's Revision. The

study was transversal. Descriptive and inferential statistical analysis were carried out. **Results:** Most of the 10-year-old children retold a story (69.2%), understood it making correct inference (84.6%) and reproduced it adequately in writing (76.9%) – 14.9% was the average number of incorrectly written words and 0.179 was the errors per written word coefficient. Besides, 53.8% showed logical thought process and 73.1% had a correct notion of “x more than...”. They got five out of eight in the visuo-spatial test, an intermediary result. These results show that the tertiary areas of units II and III are developed in most 10-year-old children. The most frequent types of written mistakes were: oral influence (26.3%), multiple representation (22.5%) and omission (18.4%). As to coding principles, the mostly uncomplied with rule was vowel nasalization at end of syllable (23,53%). **Conclusions:** Ten-year-old children in the studied population understood and reproduced a story orally and in writing with a low coefficient error/word. The majority completed the visuo-spatial tests and presented logical thought process. When “x more than...” notion is absent it may be an indicator that all is not well in the reading/writing process.

Keywords: Language tests; Comprehension; Visual perception; Space perception; Child

INTRODUÇÃO

Existe um pequeno conjunto de provas extraídas da Bateria Neuropsicológica Luria-Nebraska: Versão Infantil (LNNB-C, do inglês *Luria-Nebraska Neuropsychological Battery-Children's Revision*)⁽¹⁾ que tem se mostrado especialmente sensível para identificar alteração de linguagem e vem sendo utilizado, há cerca de 17 anos, em um Serviço de Avaliação Fonoaudiológica de um hospital da rede pública para indivíduos de diferentes idades e níveis de escolaridade com queixa de dificuldade de

Trabalho realizado na Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, São Paulo (SP), Brasil.

¹ Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, São Paulo (SP), Brasil.

Autor correspondente: Ellen Osborn – Rua Oswaldo Leite Ribeiro, 187 – Morumbi – CEP: 05655-020 – São Paulo (SP), Brasil – Tel.: (11) 3742-3270 – E-mail: ellenosborn2@gmail.com

Data de submissão: 26/6/2012 – Data de aceite: 29/11/2012

Conflitos de interesse: não.

linguagem oral e/ou escrita. As provas são fundamentadas pela abordagem neuropsicológica de Luria⁽²⁾, que tem sido validada por técnicas modernas, como as de Bhimani et al.⁽³⁾.

O conhecimento do desempenho linguístico e não verbal de crianças cognitivamente normais pode mostrar o processo de neuromaturação na faixa etária de 10 anos de idade. Esse conhecimento pode contribuir para a saúde da criança e sua qualidade de vida, pois permitirá ao clínico traçar o perfil de desenvolvimento que direcionará sua conduta no processo de reabilitação. Tais considerações justificam o presente estudo.

OBJETIVO

Caracterizar os aspectos neuropsicológicos de crianças de 10 anos de idade, estudantes de escola pública.

MÉTODOS

Este estudo transversal foi realizado no Departamento de Fonoaudiologia da Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), de 2008 a 2012, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da instituição sob número de protocolo 0986/09. Os responsáveis pelos participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

Considerou-se critério de inclusão apresentar adequação cognitiva nas matrizes progressivas de Raven⁽⁴⁾. Foram excluídas as crianças que apresentassem evidência de alterações neurológicas e/ou psiquiátricas.

Como procedimentos, foram utilizadas as Matrizes Progressivas de Raven⁽⁴⁾, algumas provas extraídas da LNNB-C⁽³⁾ e da obra de Jean Piaget^(5,6), ligeiramente modificadas ou ampliadas⁽⁷⁾.

A 30 crianças, de 10 anos de idade, da 4ª. série de uma escola pública, foi solicitado preencher as Matrizes Progressivas de Raven por uma psicóloga experiente, com o objetivo de avaliar sua inteligência, das quais 26 mostraram adequação cognitiva e responderam, de forma individual, as seguintes provas neuropsicológicas:

Prova de reprodução oral e escrita e compreensão da história “O urubu e as pombas”. Instrução: “Eu vou contar uma história para você e você vai repetir o que lembrar: *Um urubu ouviu dizer/que na casa das pombas tinha muita comida./Ele se pintou de branco/e voou até lá./As pombas acharam/que ele era uma delas/e deixaram ele entrar./Mas ele continuou a gritar/como um urubu./Elas perceberam que ele era um urubu/e o expulsaram./Ele tentou se juntar novamente aos urubus/mas eles não o reconheceram/e não o aceitaram*”. Perguntar: “– Por que os urubus não o reconheceram?”.

Primeiro critério de adequação – reproduzir oito itens (ou mais) referentes aos três episódios da história (começo, meio e fim).

Critério de adequação para compreender história ou fazer inferência resumitiva: dizer que ele estava (pintado ou vestido de) branco. Pedir que a criança escreva a história. Computou-se o número de palavras escritas, número e porcentagem de palavras escritas incorretamente e número de erros grafêmicos de cada criança (erros de acentuação e concordância foram desconsiderados). Calculou-se coeficiente dividindo número médio de erros por número médio de palavras escritas. A produção escrita foi considerada adequada desde que tivesse coerência e coesão e apresentasse número de erros que não excedesse a média do grupo amostral acrescido de um desvio padrão. Também foi realizada análise qualitativa por juiz independente que utilizou a classificação de erros proposta por Zorzi^(8,9) e por três juízes que se basearam nas regras de codificação de escrita propostas por Scliar-Cabral⁽¹⁰⁾: C1-regras independentes do contexto; C2-regras dependentes da posição do contexto fonético; C3-alternativas competitivas; C4-regras dependentes de morfossintaxe e de contexto fonético; C5-derivação morfológica.

Prova visuo-espacial. Com essa prova, analisa-se a função visual ou noção visuo-espacial com desenhos de quadrados que têm uma linha mais grossa e um pequeno círculo em um dos seus cantos. Anota-se o número de acertos de oito possíveis e registra-se o tempo despendido.

Prova de raciocínio lógico. Perguntar: “*Se eu tenho três balas e você tem uma bala a mais do que eu, quantas a gente tem junto?*” Três moedas são colocadas diante da criança e duas, do avaliador. Perguntar: “*Quantas a mais do que eu você tem?*”. Com essa prova, analisa-se a noção de “a mais”.

Método estatístico

Estatística descritiva para as variáveis quantitativas com medidas-resumo e as seguintes análises inferenciais^(11,12): teste do χ^2 ⁽¹³⁾ e *t* de Student, coeficiente de correlação linear de Pearson e de Spearman. Nível de significância α igual a 5%. *Software Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 15.0 for Windows e *R-Program* versão 2.9.2.

RESULTADOS

A amostra foi composta por 26 crianças de 10 anos, sendo 15 (57,7%) do feminino. Menos da metade residia

em casa própria (48,0%) e a renda familiar da maioria era inferior a R\$2.125,00. Em 2009, essas 26 crianças e seus colegas, num total de 60 crianças, obtiveram o resultado médio de 204,2 na Avaliação de Língua Portuguesa⁽¹⁴⁾, semelhante àquele de 1.077.988 crianças de 4ª série do Estado de São Paulo, o que permitiu inferir que sejam bastante típicas. Na tabela 1, apresentam-se os valores da estatística descritiva das 26 crianças nas pro-

vas neuropsicológicas. Foram classificados como tendo qualidade adequada de escrita as crianças com até 21,98 erros e coerência na história. Quanto ao estudo qualitativo realizado pelos juizes, os tipos de erros grafêmicos mais frequentes^(8,9) foram: oralidade (26,30%) (por exemplo: *entra* para *entrar*), representação múltipla (22,50%) (por exemplo: *pençou* para *pensou*) e omissão (18,40%) (por exemplo: *pobas* para *pombas*). As regras

Tabela 1. Desempenho das crianças de 10 anos nas provas neuropsicológicas

Aspectos avaliados	Medidas descritivas	Masculino (n=11)	Feminino (n=15)	Total (n=26)	Valor de p	Poder ^a
Número total de palavras escritas	Média	56,64	63,87	60,81	0,084 ^b	0,389
	Mediana	57,00	65,00	63,00		
	Mínimo-máximo	35,00-69,00	42,00-91,00	35,00-91,00		
	Desvio padrão	9,54	10,46	10,53		
Número de palavras escritas incorretamente	Média	15,00	4,07	8,69	<0,001 ^b	0,927
	Mediana	14,00	3,00	6,50		
	Mínimo-máximo	6,00-28,00	0,00-17,00	0,00-28,00		
	Desvio padrão	7,04	4,43	7,82		
Porcentagem de palavras escritas incorretamente	Média	26,6%	6,4%	14,9%	<0,001 ^b	0,955
	Mediana	24,1%	4,7%	11,3%		
	Mínimo-máximo	12,7%-43,8%	0,00%-25,8%	0,00%-43,8%		
	Desvio padrão	11,6%	6,8%	13,5%		
Número de erros	Média	18,91	5,07	10,92	0,001 ^b	0,862
	Mediana	18,00	3,00	7,50		
	Mínimo-máximo	6,00-44,00	0,00-26,00	0,00-44,00		
	Desvio padrão	11,09	6,60	11,06		
Noção de conservação de quantidade	Sim	11 (100,0%)	14 (93,3%)	25 (96,2%)	>0,999 ^c	0,153
	Não	-	1 (6,7%)	1 (3,8%)		
Noção de "a mais"	Sim	7 (63,6%)	12 (80,0%)	19 (73,1%)	0,407 ^c	0,148
	Não	4 (36,4%)	3 (20,0%)	7 (26,9%)		
Balas	Sim	4 (36,4%)	10 (66,7%)	14 (53,8%)	0,126 ^d	0,322
	Não	7 (63,6%)	5 (33,3%)	12 (46,2%)		
Reprodução	Sim	9 (81,8%)	9 (60,0%)	18 (69,2%)	0,395 ^c	0,224
	Não	2 (18,2%)	6 (40,0%)	8 (30,8%)		
Compreensão da essência da história	Sim	10 (90,9%)	12 (80,0%)	22 (84,6%)	0,614 ^c	0,107
	Não	1 (9,1%)	3 (20,0%)	4 (15,4%)		
Qualidade da escrita	Adequada	8 (72,7%)	12 (80,0%)	20 (76,9%)	>0,999 ^c	0,071
	Inadequada	3 (27,3%)	3 (20,0%)	6 (23,1%)		
Número de acertos na prova visuo-espacial	Média	4,27	6,07	5,31	0,039 ^b	0,472
	Mediana	3,00	6,00	5,00		
	Mínimo-máximo	1,00-8,00	3,00-8,00	1,00-8,00		
	Desvio padrão	2,33	1,87	2,22		
Tempo na prova visuo-espacial (segundos) ^e	Média	124,50	114,87	118,72	0,549 ^b	0,074
	Mediana	120,00	100,00	109,00		
	Mínimo-máximo	105,00-187,00	62,00-240,00			
	Desvio padrão	24,37	45,66	38,24		

^a Poder estatístico; ^b teste t de Student para amostras independentes; ^c teste exato de Fisher ou sua extensão ^d teste do χ^2 de Pearson; ^e o grupo masculino nesta prova apresentou 10 indivíduos.

Tabela 2. Estimativas dos coeficientes de correlação linear de Pearson e de Spearman entre o número de acertos na prova visuo-espacial e o número total de palavras escritas, número de palavras escritas incorretamente, porcentagem de palavras escritas incorretamente, número de erros e tempo na prova visuo-espacial

Aspectos avaliados	Medidas	Pearson	Spearman
Palavras escritas e prova visuo-espacial	Coefficiente	-0,004	-0,107
	Valor de p	0,984	0,601
Palavras escritas incorretamente e prova visuo-espacial	Coefficiente	-0,293	-0,349
	Valor de p	0,146	0,080
Palavras escritas incorretamente (%) e prova visuo-espacial	Coefficiente	-0,359	-0,329
	Valor de p	0,072	0,101
Erros e prova visuo-espacial	Coefficiente	-0,224	-0,282
	Valor de p	0,272	0,163
Tempo na prova visuo-espacial e prova visuo-espacial	Coefficiente	-0,427	-0,578
	Valor de p	0,033	0,002

Tabela 3. Distribuição do desempenho das crianças nas provas de noção de conservação de quantidade, balas, reprodução, compreensão da essência da história, qualidade da escrita, prova visuo-espacial e tempo na prova visuo-espacial, segundo o desempenho na prova de noção de "a mais"

Aspectos avaliados/medidas descritivas	Presença de noção de "a mais"					
	Número total de palavras escritas	Sim (n=19)	Não (n=7)	Total (n=26)	Valor de p	Poder ^a
Média-mediana		61,58-64,00	58,71-63,00	60,81-63,00	0,549 ^b	0,089
Mínimo-máximo		35,00-91,00	42,00-66,00	35,00-91,00		
Desvio padrão		11,36	8,24	10,53		
Número de palavras escritas incorretamente		Sim (n=19)	Não (n=7)	Total (n=26)	Valor de p	Poder ^a
Média-mediana		6,16-6,00	15,57-17,00	8,69-6,50	0,037 ^b	0,697
Mínimo-máximo		0,00-17,00	5,00-28,00	0,00-28,00		
Desvio padrão		5,57	9,29	7,82		
Porcentagem palavras escritas incorretamente		Sim (n=19)	Não (n=7)	Total (n=26)	Valor de p	Poder ^a
Média-mediana		10,79%-8,20%	26,18%-25,76%	14,94%-11,34%	0,007 ^b	0,707
Mínimo-máximo		0,00%-34,29%	9,52%-43,75%	0,00%-43,75%		
Desvio padrão		10,60%	15,02%	13,55%		
Número de erros		Sim (n=19)	Não (n=7)	Total (n=26)	Valor de p	Poder ^a
Média-mediana		7,16-6,00	21,14-23,00	10,92-7,50	0,038 ^b	0,688
Mínimo-máximo		0,00-21,00	7,00-44,00	0,00-44,00		
Desvio padrão		7,03	13,95	11,06		
Noção de conservação de quantidade		Sim (n=19)	Não (n=7)	Total (n=26)	Valor de p	Poder ^a
Sim		19 (100,0%)	6 (85,7%)	25 (96,2%)	0,269 ^c	0,285
Não		-	1 (14,3%)	1 (3,8%)		
Balas		Sim (n=19)	Não (n=7)	Total (n=26)	Valor de p	Poder ^a
Sim		14 (73,7%)	-	14 (53,8%)	0,001 ^c	0,998
Não		5 (26,3%)	7 (100,0%)	12 (46,2%)		
Reprodução		Sim (n=19)	Não (n=7)	Total (n=26)	Valor de p	Poder ^a
Sim		16 (84,2%)	2 (28,6%)	18 (69,2%)	0,014 ^c	0,861
Não		3 (15,8%)	5 (71,4%)	8 (30,8%)		
Compreensão da essência da história		Sim (n=19)	Não (n=7)	Total (n=26)	Valor de p	Poder ^a
Sim		16 (84,2%)	6 (85,7%)	22 (84,6%)	>0,999 ^c	0,051
Não		3 (15,8%)	1 (14,3%)	4 (15,4%)		
Qualidade da escrita		Sim (n=19)	Não (n=7)	Total (n=26)	Valor de p	Poder ^a
Adequada		19 (100,0%)	1 (14,3%)	20 (76,9%)	<0,001 ^a	0,999
Inadequada		-	6 (85,7%)	6 (23,1%)		
Número de acertos na prova visuo-espacial		Sim (n=19)	Não (n=7)	total (n=26)	Valor de p	Poder ^a
Média-mediana		5,00-5,00	6,14-7,00	5,31-5,00	0,253 ^b	0,232
Mínimo-máximo		1,00-8,00	3,00-8,00	1,00-8,00		
Desvio padrão		2,19	2,27	2,22		
Tempo na prova visuo-espacial (segundos)		Sim (n=18)	Não (n=7)	Total (n=25)	Valor de p	Poder ^a
Média-mediana		124,17-107,50	104,71-111,00	118,72-109,00	0,262 ^b	0,204
Mínimo-máximo		62,00-240,00	76,00-130,00	62,00-240,00		
Desvio padrão		42,04	22,90	38,24		

^a Poder estatístico; ^b Teste t de Student para amostras independentes; ^c teste exato de Fisher.

de codificação de escrita⁽¹⁰⁾ mais frequentemente descumpridas foram: C2.16.2 nasalização da vogal em final de sílaba, não final de vocábulo (23,53%) (por exemplo: falado para falando), C3.10.3 em final de vocábulo, nos ditongos decrescentes, a semivogal /w/ poderá ser codificada como “o”, “u” ou “l” (12,35%) (por exemplo: *pesol* para pensou) e C2.11 o arquifonema /R/, em final de sílaba interna e em final de vocábulo, se grafa com “r” (10,59%) (por exemplo: grita para gritar). O coeficiente de erros por palavra escrita obtido foi de 0,179.

A tabela 2 mostra os coeficientes de correlação linear de Pearson e de Spearman, entre os números de acertos na prova visuo-espacial, tempo despendido e aspectos da escrita.

A tabela 3 mostra a relação entre o desempenho das crianças na prova de raciocínio lógico com a noção de “a mais” e nas demais provas neuropsicológicas.

Na análise dos aspectos avaliados, observou-se que meninos mostraram pior desempenho visuo-espacial, resultado não característico. Além disso, apresentaram maior porcentagem de palavras escritas incorretamente. Na maioria das demais provas neuropsicológicas, o desempenho dos meninos foi semelhante ao das meninas. A maior parte das crianças reproduziu a história de três episódios que lhe foi contada e a compreendeu, fazendo sua inferência resumitiva e a reproduzindo adequadamente por escrito. A maioria das crianças mostrou desempenho intelectual adequado na prova de raciocínio lógico com balas, denominado de processo intelectual. A maioria também mostrou ter noção de “a mais”.

DISCUSSÃO

Segundo Luria⁽²⁾, a unidade funcional I regula estado de consciência. A unidade II, composta pelos lóbulos occipital, temporal e parietal, capta, processa e integra (zonas terciárias) informação visual, auditiva e tátil-cinestésica. A III, com os lóbulos frontais, programa (zonas terciárias), regula e verifica atividade. Há cinco estágios de desenvolvimento: no primeiro, a unidade I entra em funcionamento e, no segundo, áreas primárias das unidades II e III. No terceiro, até 5 anos, desenvolvem-se áreas secundárias das unidades II e III. No quarto, de 5 a 8 anos, ativam-se áreas terciárias da unidade II e, no quinto, entre 10 e 12 anos, as terciárias da unidade III.

A escolha da faixa etária do estudo possibilitou verificar o desempenho neuropsicológico de indivíduos cujas áreas primárias, secundárias e terciárias das unidades II e III se encontrassem ativadas, num processo de neuromaturação típico.

Da LNNB-C⁽¹⁾, um pequeno conjunto de provas foi extraído e tem se mostrado especialmente sensível para identificar alteração de linguagem ou alteração do aspecto cognitivo.

As ideias e a teoria de Luria^(2,3), que subjazem a bateria, até hoje despertam o interesse de diferentes cientistas de todo mundo, que conseguem validá-las com o auxílio de técnicas modernas, como a execução de tarefas motoras por indivíduos durante a realização de ressonância magnética funcional 3T, dependente de nível de oxigênio sanguíneo.

A escolha das provas mostrou-se acertada, o que concorda com um estudo encontrado na literatura especializada⁽¹⁵⁾, no qual os autores mostraram que a bateria LNNB-C e a *Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised* (WISC-R) discriminaram crianças normais daquelas com alterações neurológicas, além de alterações psiquiátricas, com acurácia semelhante.

Para comentar a avaliação da função visual, vale destacar que, na proposta original⁽¹⁾ da padronização da LNNB-C, o desempenho foi classificado como normal, intermediário e alterado. Na avaliação das funções visuais, responder cinco de oito equivale a nota 1 (um), um desempenho intermediário⁽¹⁾. Observou-se a tendência de que, quanto maior o número de acertos na prova visuo-espacial, menor o número de palavras escritas incorretamente. Assim, habilidades linguísticas e visuais estão relacionadas ao funcionamento ortográfico⁽¹⁶⁾. Isso vale para crianças com desenvolvimento típico. A experiência clínica tem mostrado que paciente surdo não reabilitado no momento adequado pode acertar cinco ou mais itens na prova visuo-espacial, sinal de adequação visual associado ao hemisfério direito⁽¹⁷⁾, mas pode não ter dominado o código escrito, uma atribuição do hemisfério esquerdo, mais fonológica e linguisticamente orientado. Quanto maior o número de acertos na prova visuo-espacial, menor foi o tempo de realização da referida prova. O coeficiente de erros por palavra escrita foi semelhante àquele encontrado pelo juiz I⁽¹⁸⁾ e àquele obtido nos textos das 191 crianças de 4ª série estudados por Zorzi⁽⁹⁾. Assim, recomenda-se coeficiente menor do que 0,2 erros por palavra para estudantes de 4ª série de escola pública. Cabe destacar a importância de um coeficiente de erros por palavra aceitável em determinada faixa etária, pois ele pode ser aplicado a qualquer texto escrito. Os indivíduos que acertaram a prova de noção de “a mais” acertaram também, com maior frequência, as provas de balas, reprodução e, também com maior frequência, apresentaram escrita adequada. Apresentaram menor porcentagem de palavras escritas incorretamente e menor número de

erros. Diante desses resultados, sugere-se que “a noção de a mais” seja um indicador de adequação fonológica e morfológica e um preditor de sucesso em tarefas de leitura/escrita. A história mostrou-se um instrumento sensível para avaliar desenvolvimento: crianças de 3ª série reproduziram seis orações, conforme estudo da literatura⁽¹⁹⁾, e as da 4ª série da amostra reproduziram oito. Algumas crianças, que não compreenderam a história, tentaram fazer uma inferência de explicação, mas, em vez de se valerem do texto ouvido, basearam-se em seu conhecimento de mundo, um processo de memória denominado “ativação”⁽²⁰⁾. Dificuldade em fazer a inferência resumitiva poderia ser atribuída à distância entre a informação inicial: “ele (o urubu) se pintou de branco” e a pergunta final: “Por que os urubus não o aceitaram/reconheceram?”, o que implicaria uma conexão fraca entre as proposições⁽²¹⁾. Concorda-se com a literatura⁽²¹⁾ quanto à representação de texto e integração nos moldes conexionistas, mas valoriza-se mais o contexto, a informação *top-down*. A distribuição dos tipos de erros foi consistente com a de Zorzi⁽⁹⁾ para a média das quatro primeiras séries. O desrespeito à regra de codificação⁽¹⁰⁾ da nasalização da vogal em final de sílaba não final de vocábulo pode estar relacionado ao fato de que, em Português falado no Brasil, não se articulam as nasais “n” e “m”, em final de sílaba, mas nasalizam-se as vogais precedentes, com o gesto articulatório de abertura de esfíncter velofaríngeo⁽²²⁾, perceptível, mas não visível. O desempenho das crianças nas provas neuropsicológicas atesta que, aos 10 anos, as áreas terciárias das Unidades II e III encontram-se desenvolvidas na maioria das crianças, conforme proposto por Luria⁽²⁾.

CONCLUSÕES

Estudantes de 10 anos da população estudada compreenderam e reproduziram, oralmente e por escrito, uma história de três episódios com baixo coeficiente de erros/palavra escrita. A maioria respondeu à prova visuo-espacial e apresentou raciocínio lógico. A ausência de noção de “a mais” pode ser considerada um preditor de inadequação de leitura/escrita.

REFERÊNCIAS

1. Golden CJ. Luria - Nebraska Neuropsychological Battery: children's revision. New York: Administration and Scoring Booklet; 1987.
2. Lúria AR. Fundamentos em neurolinguística. Barcelona: Toray-Masson; 1980.
3. Bhimani AA, Hlustik P, Small S, Solodkin A. Complex motor function in humans: validating and extending the postulates of Alexander R. Luria. *Cog Behav Neurol*. 2006;19(1):11-20.
4. Raven JC. Matrizes progressivas coloridas - escala especial. São Paulo: Centro Editor de Testes e Pesquisas em Psicologia; 1992.
5. Piaget J, Inhelder B. O desenvolvimento das quantidades físicas na criança. Rio de Janeiro: Zahar Editora; 1971.
6. Carraher TN. O método clínico usando os exames de Piaget. São Paulo: Editora Cortez; 1998.
7. Osborn, E. Aspectos neuropsicológicos de crianças de 10 anos de idade, estudantes de escola pública. [tese]. São Paulo: Escola Paulista de Medicina; 2012.
8. Zorzi JL. Aprender a escrever: a apropriação do sistema ortográfico. Porto Alegre: Artmed; 1998.
9. Zorzi JL. Como escrevem nossas crianças? Estudo do desempenho ortográfico de alunos das séries iniciais de ensino fundamental de escolas públicas. São José dos Campos: Pulso Editorial; 2009.
10. Soliar-Cabral L. Princípios do sistema alfabético do português do Brasil. São Paulo: Contexto; 2003.
11. Bussab WO, Morettin PA. Estatística Básica. 5a ed. São Paulo: Saraiva; 2006.
12. Siegel S. Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento. 2a ed. Porto Alegre: Artmed; 2006.
13. Agresti A. Categorical data analysis. New York: Wiley Interscience; 1990.
14. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. Relatório Pedagógico SARESP [Internet]; 2009. [citado 2011 Ago 10]. Disponível http://www.diretoriadetapevi.com.br/oficina/rel_sar_port_2009.pdf
15. Carr MA, Sweet JJ, Rossini E. Diagnostic validity of the Luria-Nebraska neuropsychological battery - children's revision. *J Clin Psychol Consult*. 1986; 54(3):354-8.
16. Mesman GR, Kibby MY. An examination of multiple predictors of orthographic functioning. *J Learn Disabil*. 2011;44(1):50-62.
17. Bellis TJ. Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting from science to practice. 2th ed. New York: Thomson Learning; 2003.
18. Conde MO, Figueiredo CC, Daniel FM, Amaral CG, Furuie RA, Osborn E. A análise da escrita de crianças de 10 anos de idade estudantes de escola pública. In: Congresso PIBIC-CNPq; 2011; São Paulo. Anais. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2011.
19. Moraes ZR, Chiari BM, Perissinoto J. Estilos de linguagem como facilitadores da memória. *Pró-Fono R Atual Cient*. 2001;13(1):54-61.
20. Schmitter-Edgecombe M, Creamer S. Assessment of strategic processing during narrative comprehension in individuals with mild cognitive impairment. *J Int Neuropsych Soc*. 2010;16(4):661-71.
21. Kintsch W. The role of knowledge in discourse comprehension: a construction-integration model. *Psychol Rev*. 1988;95(2):163-82.
22. Albano EC. O gesto e suas bordas: esboço de fonologia acústico-articulatória do português brasileiro. Campinas: Mercado de Letras; 2001.