



**COMPETÊNCIA ARITMÉTICA AVALIADA PELA PROVA DO SARESP
E CORRELAÇÃO COM INTELIGÊNCIA NÃO-VERBAL: EFEITO DA
SÉRIE ESCOLAR**

Autores: Marcelo Carlos da Silva¹; Katerina Lukasova^{1,3}, Anna Carolina Cassiano Barbosa¹, Darlene Godoy², Riviane Bravo², Elizeu Coutinho de Macedo⁴

- 1. Mestre em Distúrbios do Desenvolvimento pela Universidade Presbiteriana Mackenzie*
- 2. Bolsista de Iniciação Científica do Programa PIBIC/MackPesquisa da Universidade Presbiteriana Mackenzie*
- 3. Professora do Curso de Psicologia da Universidade Cruzeiro do Sul-São Paulo*
- 4. Professor do CCBS e do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento da Universidade Presbiteriana Mackenzie*

Resumo

A compreensão e contagem dos números, o cálculo e a resolução de problemas apresentados verbalmente, são habilidades fundamentais para a competência aritmética e para a escolarização. O objetivo do presente estudo foi avaliar a competência aritmética dos alunos da 1ª e 2ª série do Ensino Fundamental, comparando as séries na prova do Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar de São Paulo (SARESP), verificando a existência de correlações entre esta prova e o teste de inteligência não-verbal R-1. Participaram do estudo 240 alunos da 1ª e 2ª série do Ensino Fundamental de uma escola municipal da cidade de São Paulo. Foram conduzidos testes estatísticos inferenciais para comparação de desempenho entre as duas séries para as seguintes variáveis dependentes: Pontuação na Prova SARESP a partir de dois critérios diferentes de correção (Categoria de Respostas e de Contagem Acertos) e no Teste R-1. Resultados mostraram que crianças da 2ª série tenderam a obter desempenho melhor que aquelas da 1ª série, sendo observadas diferenças significativas na Prova de Matemática do SARESP quando foi usado o número total de pontos obtidos. No entanto, não foram observadas diferenças nas duas séries quando o critério de correção adotado na prova SARESP foi o de categorias de respostas propostas pelos seus criadores. Foram observadas correlações positivas significativas entre os dois critérios de correção da SARESP com o desempenho no teste de inteligência não-verbal. Os tipos de erros cometidos na SARESP foram avaliados em função dos diferentes processos cognitivos envolvidos.

Palavras chaves: Competência aritmética; Avaliação; SARESP

Abstract

Number understanding and counting, calculus and solution of math problems presented verbally are basic abilities in arithmetic skills development and education. The objective of the present study was to assess the arithmetic ability of children from the 1st and 2nd grade of Basic Education, compare the between-grade results in the School Achievement Evaluation System of São Paulo assessment (SAESSP) and verify the existence of correlations between these results and the R1 Nonverbal Intelligence Test. 240 pupils from 1st to 2nd grade of a Basic School in the City of São Paulo participated in the study. Inferential statistical tests were performed for comparison of between-grade achievements for the following dependent variables: score in SAESSP assessment in two different criteria of correction (Category of Answers and Category of Correct Answers) and R1 Test's score. Results showed a significantly better achievement for 2nd grade children when compared to the 1st grade children in SAESSPs' Mathematics Test when considering the total score of Correct Answers. However, no between-grades differences were found when considering the Category of Answers, correction criteria adopted by SAESSPs' assessment creators. Positive correlations between the two SAESSPs' correction criteria and R1 Nonverbal Intelligence Test's score were found. The types of errors committed in SAESSPs' assessment were evaluated in function of different cognitive processes involvement.

Key words: Arithmetic skills, Assessment, SAESP.

Introdução

A avaliação da aprendizagem de conteúdos escolares tem sido feita com foco no desempenho dos alunos. Segundo Grégoire (2000) existe uma diferença muito importante entre competência e desempenho. Para o autor o desempenho está ligado a comportamentos observáveis produzidos pelo sujeito, já a competência é composta de um conjunto de capacidades organizadas que subjazem os desempenhos. As competências não são observáveis e só podem ser inferidas a partir dos desempenhos. A avaliação numa abordagem centrada nas competências apresenta a necessidade de validar a ligação entre competências e a tarefa tomada como seu revelador, evitando que as tarefas selecionadas meçam capacidades alheias às competências visadas.

Embora algumas pessoas pensem que os resultados das avaliações sirvam apenas para selecionar, classificar ou rotular um aluno, os mesmos resultados podem ser interpretados tendo como foco seu caráter formativo e diagnóstico, no qual o erro é visto não mais como uma falta, mas como um indicador da disfunção de uma aprendizagem. A psicologia cognitiva surge como importante referência teórica para o educador preocupado em compreender o sujeito aprendiz, compreender que os processos mentais existem e que podem ser estudados e que o ser humano processa de maneira ativa a informação que recebe. Desta forma, a avaliação passa a ser vista como um campo de análise, estudos e avaliação de processos mentais.

Para uma avaliação pormenorizada do processamento cognitivo envolvido na competência aritmética, é interessante abordar o modelo cognitivo descrito por Grégoire (2000). Este modelo procura descrever como os indivíduos processam a informação aritmética, incluindo diferentes aspectos tais como a articulação de conhecimentos matemáticos, lingüísticos e factuais; a memória e a automatização de procedimentos. Propõe avaliar as capacidades de contagem em crianças de 5 e 6 anos, construindo provas suscetíveis a apreender com maior precisão possível um funcionamento que corresponda aos princípios de: ordem estável; de estrita correspondência termo a termo; de cardinalidade; de abstração e

de não-pertinência da ordem.

A maioria dos testes de avaliação das aprendizagens matemáticas concentra-se nos desempenhos, padecendo da falta de um modelo teórico que permita compreender as causas profundas dos fenômenos observados. Dentre tais tipos de testes destacam-se o *Wide Range Achievement Test* e o *Key Mat Revised*.

O *Wide Range Achievement Test*, conhecido como WRAT (JASTACK; WILKINSON, 1984, apud GRÉGOIRE, 2000) é bastante utilizado nos Estados Unidos. Segundo o autor, o teste permite determinar com precisão em que áreas um sujeito enfrenta dificuldades e permite prescrever programas para a correção e tratamento dessas dificuldades específicas. A parte da aritmética do WRAT é aplicada em crianças de 5 a 11 anos e inclui sete perguntas orais, essencialmente relacionadas à numeração e 44 cálculos escritos. Existe uma comparação global do sujeito com o de um grupo de referência. O aluno com resultados bem inferiores aos desse grupo é considerado com dificuldade, sem que nenhuma explicação para essa situação possa ser antecipada.

Já o *Key Mat Revised* (CONNOLLY, 1988, apud GRÉGOIRE, 2000) é apresentado como um inventário diagnóstico das bases em matemática, sendo mais analítico que o WRAT. São avaliadas 3 grandes categorias de capacidades: (1) os conceitos de base, (2) as operações matemáticas e (3) as aplicações matemáticas. Cada categoria é dividida então em subcategorias e áreas. Os resultados brutos são transformados e comparados com os de uma amostra representativa da população.

Nesses dois exemplos, verifica-se que são realizadas análises um tanto quanto insuficientes para a avaliação. Mesmo que façam uma primeira apreciação da situação, não proporcionam nenhuma compreensão real das dificuldades encontradas. Verifica-se também que não é apresentado nenhum suporte sólido para uma ação corretiva e eficaz, correndo-se o risco de não passar de uma repetição da explicação de fracassos anteriores.

Grégoire (2000) apresenta modelos avaliativos centrados nas competências, sendo que

tais modelos estão regularmente baseados nas provas piagetianas, provas que continuam ocupando um lugar importante no diagnóstico dos distúrbios de aprendizagem matemática. Certos erros dos alunos só podem ser realmente compreendidos através da conexão entre o domínio de conceitos de números. Este modelo refere-se às operações mentais específicas realizadas pela criança que refletem o nível de desenvolvimento cognitivo. Elas verificam o comportamento operatório relativo ao período das operações concretas. As provas piagetianas são seis: conservação de quantidades discretas, conservação de líquidos, conservação de massa, inclusão de classes (frutas e flores) e seriação de bastonetes.

Um exemplo de avaliação baseada nas provas piagetianas é o UDN 80 (MELJAC, 1980, apud GRÉGOIRE, 2000). Esta avaliação é apresentada como uma amostragem de oportunidades durante as quais as crianças examinadas demonstram suas possibilidades de manuseio do número e das operações mentais associadas. O objetivo é ajudar a entender as dificuldades de aprendizagem de matemática e servir de guia durante as ações de reeducação. A UND 80 é composta por 13 provas agrupadas em 4 categorias: 1) provas sobre estruturas lógicas elementares (classificação e seriação); 2) provas de conservação; 3) provas sobre o uso dos números em situações variadas; 4) provas envolvendo a noção de "origem", de ponto de partida de uma ação.

Deste modo, alguns instrumentos de avaliação de habilidades aritméticas têm sido construídos com base em referenciais teóricos claros. No entanto, na maioria dos instrumentos não fica claro quais são os pressupostos teóricos subjacentes aos seus constructos. A fundamentação teórica deve ser claramente explicitada, uma vez que novos instrumentos estão sendo criados e usados para avaliar estudantes de grandes regiões do país. Um destes instrumentos é a prova de Avaliação de Competência Aritmética, desenvolvida pelo governo do estado de São Paulo e aplicada aos alunos das escolas estaduais.

O SARESP (Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar de São Paulo) teve início em 1996 com o Ensino Fundamental, incluindo medições em todas as séries de forma seqüencial nas áreas de matemática, português, ciências e história/geografia, contemplando

medições posteriores no Ensino Médio. As provas do SARESP são aplicadas na rede estadual de ensino de São Paulo e trata-se de um sistema de avaliação de acompanhamento longitudinal dos estudantes com alternância dos graus avaliados para medir o progresso dos alunos nos níveis de Educação Fundamental e Média. Busca subsidiar a tomada de decisões da política educacional e oferecer às escolas informações objetivas sobre os pontos críticos do processo de ensino-aprendizagem. Desta forma, intenta incrementar a autonomia pedagógica das escolas. Em sua definição inclui também a formulação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB)

Em 1997, avaliou todos os alunos de 3^a e 7^a série, considerando conteúdos do ano letivo anterior em Português, Matemática, Ciências e Geografia e História. Em 1998 avaliou todos os estudantes de 4^a e 8^a série, também sobre a base de conteúdos do ano anterior nas áreas de conhecimento indicadas, sendo a maior medição efetuada no Brasil a abarcar a mais de um milhão de alunos. Em ambos os anos, além da prova de rendimento escolar, foi incluído um questionário para as escolas e outro para os estudantes, a fim de estabelecer um perfil de ambos e buscar variáveis que afetam o rendimento. Os resultados são analisados nas unidades escolares, em instâncias regionais e no âmbito central.

O sistema contempla a comparação de resultados e determinação de ganhos nas aprendizagens sobre a base da construção de escalas cujos pontos representam diferentes níveis de desenvolvimento e aprendizagem. Essas escalas permitem às escolas determinar se houve avanços nas aprendizagens de um ano para o outro. Além disso, o procedimento permite à escola conhecer em que ponto se encontram seus alunos na escala de habilidades se e, por outra parte, dispor de informações para analisar a prática pedagógica e as possibilidades de adequar os conhecimentos e habilidades desenhadas. Além disto, permite posicionar uma escola em relação com resultados apresentados por um conjunto de escolas que integram as diretorias de ensino do sistema escolar.

Em suas primeiras edições, o SARESP avaliou habilidades cognitivas desenvolvidas pelos alunos durante o processo de escolarização em séries e componentes curriculares

diversos. Nos últimos anos, porém, o Sistema vem se centrando na avaliação das habilidades cognitivas de Leitura e Escrita adquiridas pelos alunos ao longo de todas as séries do Ensino Fundamental e Médio. No ano de 2005 foi incluída também a avaliação das habilidades cognitivas na área de Matemática. A seleção e a definição dessas habilidades estão fundamentadas nas Propostas Curriculares da Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas - CENP/SEE, nos parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs e no que de fato ocorre no sistema de ensino paulista.

O SARESP utiliza basicamente dois tipos de instrumentos de avaliação para atingir seus objetivos. O primeiro consiste na aplicação de provas para medir o desempenho dos alunos em Leitura/Escrita e Matemática, constituída cada uma de questões objetivas, tanto no Ensino Fundamental (3^a a 8^a séries) quanto no Ensino Médio. Essas provas apresentam também um tema para Redação do tipo narrativo-descritivo para o Ensino Fundamental. No Ensino Médio o tema é dissertativo-argumentativo. Já para a 1^a e 2^a séries do Ensino Fundamental as provas são constituídas de questões predominantemente abertas. Para cada série e período são construídos instrumentos diferentes, mas com questões equivalentes.

O segundo instrumento consiste em questionário aplicado aos alunos, por meio do qual são coletadas informações sobre suas características pessoais, o contexto socioeconômico e cultural em que vivem, sua trajetória escolar, suas percepções acerca dos professores e da gestão da escola e, também, sua participação nos projetos da SEE/SP. Objetiva-se, com este questionário, traçar os perfis dos alunos nos diferentes níveis de escolaridade e verificar as possíveis interferências desses fatores na aprendizagem.

As provas de matemática do SARESP 2005 apresentaram uma distribuição de habilidades, sendo atribuídos escores para cada uma delas. Elas foram apresentadas e separadas por série. Uma prova com 17 questões para a 1^a e 2^a série, uma com 20 questões para a 3^a série e uma com 20 questões para a 4^a série. Todas apresentando para cada questão uma habilidade associada e o escore total máximo é de 100 pontos.

No presente estudo serão analisados os resultados da aplicação da prova do SARESP para a 1^a e 2^a série. Esta prova apresenta 17 questões, com uma habilidade associada a cada uma delas. As habilidades especificadas correspondem ao que os autores da prova consideravam ser a competência aritmética, pois expressam claramente as habilidades de compreensão e contagem dos números, de cálculos e de resolução de problemas apresentados verbalmente e por extenso¹.

As questões 1, 2 e 3 apresentam a habilidade de contagem de elementos (mais ou menos) e representação através de uma escrita numérica. A questão 4 expressa a habilidade de comparação da escrita numérica através da compreensão de regras utilizadas no sistema de numeração decimal. As questões 5, 6 e 15 avaliam habilidade de comparação da relação maior/menor e crescente/decrescente e reconhecimento de formação de uma seqüência numérica. Já as questões 7, 8, 9, 10, 16 e 17 apresentam a habilidade de resolução de problemas apresentados verbalmente e por extenso, tendo a preocupação de trabalhar com a adição e a subtração. As questões 12, 13 e 14 envolvem saberes necessários na contagem e na resolução de problemas, embora sejam questões referentes à leitura de calendário, sistema monetário e leitura e interpretação de tabelas e gráficos. Das 17 questões, somente a 11 procura identificar as formas geométricas tridimensionais, em elementos da natureza e de objetos criados pelo homem (corpos redondos e poliedros) que fazem parte da geometria.

Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar competências aritméticas de estudantes de 1^a e 2^a série do ensino fundamental de uma escola pública de São Paulo e correlacionar o desempenho em aritmética com os resultados de testes de inteligência não-verbal.

Casuística e método

¹ Para uma análise mais detalhada da prova ver: <http://saresp.edunet.sp.gov.br/2005/subpages/conheca.htm>.

Sujeitos

Foram avaliados 240 alunos de 1^a e 2^a série do Ensino Fundamental de uma escola municipal da cidade de São Paulo. A idade média dos participantes foi 7,5 anos ($dp=0,501$), sendo 110 meninos e 130 meninas.

Material

Para a avaliação foram utilizados como instrumentos a Prova de Matemática do SARESP (Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar de São Paulo) do ano de 2005 e o R-1 Forma B - Teste Não Verbal de Inteligência Computadorizado (LUKASOVA; MACEDO, no prelo).

A Prova de Matemática do SARESP/2005 está dividida em três provas, sendo a primeira prova com 17 questões para a 1^a e 2^a série, a segunda uma prova com 20 questões para a 3^a série e a terceira com 20 questões para a 4^a série. Todas apresentando para cada questão uma habilidade associada e escore total máximo de 100 pontos.

O R-1 Forma B - Teste Não Verbal de Inteligência (SISTO; SANTOS; NORONHA, 2006) pode ser aplicado em exames psicotécnicos ou outras áreas que necessitem de um teste alternativo para pessoas analfabetas, com baixa escolaridade ou com dificuldades específicas para a compreensão do português. O teste avalia basicamente atividades para completar figuras e outras formas de raciocínio, como raciocínio seqüencial geral; indução; visualização; relações espaciais, entre outras habilidades. Os dois fatores avaliados pelo O R-1 Forma B - Teste Não Verbal de Inteligência, são a inteligência cristalizada (fator 1) e Fator g (fator 2).

Procedimento

Antes do início das avaliações, os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido foram enviados para os pais de todas as crianças e apenas foram avaliadas aquelas que os pais autorizaram a participação. Os professores também foram informados do estudo.

As avaliações foram feitas coletivamente em uma sala de aula especificada pela

direção da escola e no laboratório de informática. As 240 crianças foram avaliadas por séries em grupo de 15 crianças de cada série. Metade das turmas era avaliada antes do intervalo e a segunda metade após o intervalo, nos dois períodos. Isto foi feito para controlar o efeito de fadiga durante a aplicação dos testes.

Cada sessão de avaliação durou em média 60 minutos com intervalo de uma semana. O número total de sessões variou de 2 a 4.

As crianças foram submetidas aos testes coletivamente na seguinte ordem de aplicação: Prova de Matemática SARESP e o R-1 Forma B - Teste Não Verbal de Inteligência.

Resultados

Foram conduzidos os seguintes testes: Teste *t* para amostras independentes a fim de verificar efeito do sexo e do nível escolar e Correlação de Pearson entre as duas provas. Foi utilizado o programa estatístico SPSS 12.0.

A fim de verificar o efeito do sexo sobre a pontuação nos testes, Teste *t* de amostras independentes foi conduzido. Análise da pontuação total obtida na SARESP revela que as meninas obtiveram em média 7 pontos a mais do que os meninos. Não foi encontrada diferença significativa para a pontuação obtida no número de itens corretos na prova de aritmética da SARESP (Saresp-Acertos), no R-1 Forma B - Teste Não Verbal de Inteligência (Computadorizado) e para a idade. A Tabela 1 sumaria os dados dos participantes em função do gênero.

Tabela 1. Valores obtidos por meninos e meninas, número de acertos (Saresp-Acertos) e de pontos (Saresp-pontos) na Prova de Competência Aritmética do SARESP, no Teste de Inteligência não-verbal R-1 e idade.

	Sexo	N	Mé dia	Desv io Padr ão	Erro Padrão
Saresp (acert os)	Menin os	1 1 0	10, 40	4,27 1	,407
	Menin as	1 3 0	11, 80	4,19 4	,368
Saresp (ponto s)	Menin os	1 1 0	64, 16	21,2 4	2,02
	Menin as	1 3 0	71, 34	21,1 9	1,85
R-1	Menin os	1 1 0	14, 66	5,03 4	,480
	Menin as	1 3 0	14, 32	5,84 4	,513
Idade	Menin os	1 1 0	7,4 8	,502	,048
	Menin as	1 3 0	7,5 2	,502	,044

Teste t para amostras independentes foi conduzido para verificar se as diferenças observadas entre as duas séries eram significativas. O número médio de itens respondidos corretamente pelos alunos da 2ª série foi significativamente superior a dos alunos da 1ª série ($t[238]= 7,216$; $p<0,000$). Embora os alunos da 2ª série acertem, em média, um item a mais do que os da 1ª série, esta diferença não foi significativa. A Tabela 2 apresenta os valores obtidos pelos alunos das duas séries no número de itens corretos (Saresp-acertos) e de pontos obtidos (Saresp-pontos) na prova de competência aritmética da SARESP e do teste de inteligência não-verbal R-1.

Tabela 2. Valores obtidos por alunos da 1ª e da 2ª série no número de acertos (Saresp-Acertos) e de pontos (Saresp-pontos) na Prova de Competência Aritmética do SARESP, no Teste de Inteligência não-verbal R-1 e idade.

	Série	N	Mé dia	Desvi o Padrã o	Erro Padr ão
Saresp (acert os)	1a Série	1 2 0	10, 73	4,747	,433
	2a Série	1 2 0	11, 59	3,720	,340
Saresp (ponto s)	1a Série	1 2 0	67, 58	23,32	2,12
	2a Série	1 2 0	68, 52	19,54	1,78
R-1	1a Série	1 2 0	12, 16	4,930	,450
	2a Série	1 2 0	16, 79	5,017	,458

Idade	1a Série	1	7,0		
		2	0	,000	,000
		0			
	2a Série	1	8,0		
		2	0	,000	,000
		0			

A fim de verificar se a pontuação na Prova de Aritmética da SARESP se correlaciona com o desempenho no Teste de Inteligência não-verbal R-1, correlações de Pearson foram conduzidas. Resultados mostram correlações baixas, mas significativas entre os testes. A Tabela 3 apresenta os valores de correlação entre os testes.

Tabela 3. Correlações de Pearson, com os níveis de significância entre os dois critérios de correção da SARESP e do Teste de Inteligência não-verbal R-1.

		Saresp (acertos)	Saresp (Pontos)	R-1
Saresp (acertos)	Correlação	1	,972	,232
	Significância		,000	,000
	N	240	240	240
Saresp (Pontos)	Correlação	,972	1	,215
	Significância	,000		,001
	N	240	240	240
R-1	Correlação	,232	,215	1
	Significância	,000	,001	
	N	240	240	240



A seguir é feita uma análise dos tipos de erros cometidos em cada uma das questões agrupadas em função do tipo de habilidade avaliada. Resultados mostram que os sujeitos da 1ª série acertaram mais do que os da 2ª as questões de números: 4, 7, 15, 16 e 17. A Tabela 4 apresenta o número de participantes e a frequência de respostas corretas para cada uma das questões.

Tabela 4. Frequência de sujeitos que responderam corretamente cada uma das 17 questões da prova SARESP.

	Questão	1ª série		2ª série		Todos os participantes	
		Acertos	%	Acertos	%	Acertos	%
Contag	1	96	80	113	94	209	87
Contag	2	97	81	98	82	195	81
Contag	3	85	71	114	95	199	83
Cp-Reg	4	85	71	72	60	157	65
Seq	5	82	68	106	88	188	78
Seq	6	50	42	79	66	129	54
Res_Pro	7	83	69	76	63	159	66
Res_Pro	8	67	56	88	73	155	65
Res_Pro	9	68	57	75	63	143	60

Res_Pro	10	55	46	76	63	131	55
Geomet	11	78	65	103	86	181	75
Interpr	12	84	70	83	69	167	70
Interpr	13	68	57	88	73	156	65
Interpr	14	95	79	86	72	181	75
Seq	15	61	51	42	35	103	43
Res_Pro	16	65	54	41	34	106	44
Res_Pro	17	68	57	51	43	119	50

Legenda: **Contag**: Habilidade de contagem de elementos e representação através de uma escrita numérica; **Cp-Reg**: Compreensão de regras utilizadas no sistema de numeração decimal; **Seq**: Reconhecimento de uma formação de seqüência numérica; **Res_Pro**: Habilidade de resolução de problemas; **Geomet**: Resolução de problemas geométricos; **Interpr**: Interpretação de sistemas de notação como gráficos, tabelas e calendários

A fim de detalhar os tipos de erros cometidos análises de erros para cada uma das questões foram conduzidas. As questões 1, 2 e 3 avaliam habilidade de contagem de elementos e representação através de uma escrita numérica. Na questão 1, crianças da 1ª série cometeram mais erros que as da 2ª, sendo que os erros do tipo B (não escrever o número

correto, mas escrever números próximos, possivelmente por não ter contado corretamente) foram os mais cometidos, seguido dos do tipo C (escreve outros números que não 8, 9 ou 10). Na questão 2, não houve diferença significativa entre as crianças da 1ª série e da 2ª, sendo que os erros do tipo C (escrever outros números que não 18, 19 ou 20) foram cometidos na mesma proporção pelas duas séries, embora nas do tipo B (não escrever o número correto, mas escrever números próximos, possivelmente por não ter contado corretamente) verifica-se uma pequena diferença na qual os participantes da 2ª série erraram mais. Na questão 3, as crianças da 1ª série cometeram mais erros que as da 2ª, sendo que os erros do tipo B (escreve corretamente de 7 a 8 números ditados) foram os mais cometidos, seguidos dos do tipo C (escreve corretamente de 3 a 6 números ditados) e do tipo D (escreve corretamente até 2 números).

A questão 4 envolve a compreensão de regras utilizadas no sistema de numeração decimal e as crianças da 1ª série cometeram mais erros que as da 2ª, sendo que os erros do tipo B (indica corretamente apenas três números dentre os quatro a serem assinalados) foram os mais cometidos, seguidos dos do tipo C (indica corretamente os números de duas das situações) e dos do tipo D (indica corretamente o número de apenas uma das situações).

As questões 5, 6 e 15 avaliam reconhecimento de uma formação de seqüência numérica. Na questão 5, as crianças da 1ª série cometeram mais erros que as da 2ª, sendo que os erros do tipo C (indica que há mais bolas do que carrinhos) foram os mais cometidos, seguidos dos do tipo B (no interior de cada quadradinho escreve um número que corresponde a quantidade de cada grupo, mas não indica qual tem mais elementos). Na questão 6, os erros do tipo C (escreve a seqüência, mas apenas um dos números ficou fora de lugar) foram os mais cometidos pelos participantes das duas séries, seguidos pelos dos tipos E (escreve outros números que não são da seqüência), revelando assim, que as crianças da 1ª série cometem mais erros destes tipos do que as da 2ª. Já na questão 15, as crianças da 1ª série cometeram mais erros que as da 2ª, sendo que os erros do tipo C (completa corretamente a segunda seqüência, mas não completa corretamente a primeira) foram os mais cometidos pelos da 1ª série, e os do tipo D (não completa nenhuma das seqüências, mas reconhece que a primeira é

crescente e a segunda decrescente) pelos da 2^a.

As questões 7, 8, 9, 10, 16 e 17 avaliam a habilidade de resolução de problemas a partir da leitura de problemas. Na questão 7, as crianças da 1^a série cometeram mais erros que as da 2^a, sendo que os erros do tipo B (resolve graficamente o problema, como o desenho de 13 figurinhas, mas não escreve a resposta em língua materna e nem usa algarismo para tal) foram os mais cometidos, seguidos dos do tipo C (escreve com resposta 103), dos do tipo F (escreve como resposta um número totalmente ilegível) e do tipo G (ausência de resposta). Na questão 8, as crianças da 1^a série cometeram mais erros que as da 2^a, sendo que os erros do tipo C (dá como resposta um número diferente de 39, mas acima de 20) foram os mais cometidos. Na questão 9, as crianças da 1^a série cometeram mais erros que as da 2^a, embora não demonstrando uma diferença significativa. Os erros do tipo C (dá uma resposta diferente de 7, porém menor que 16) foram os mais cometidos pelos alunos da 2^a série do que da 1^a, seguidos dos do tipo E (dá como resposta um número maior ou igual a 16) que é mais cometido pelos da 1^a série. Na questão 10, as crianças da 1^a série cometeram mais erros que as da 2^a, sendo que os erros do tipo G (ausência de resposta) foram os mais cometidos, embora que para a 2^a série as do tipo E (dá como resposta um número maior ou igual a 17) são mais cometidos do que os da 1^a série. Já na questão 16 observa-se que as crianças da 1^a série cometeram mais erros que as da 2^a, apresentando como maior frequência os erros do tipo C (indica como resposta um número menor que 56). Por fim, na questão 17, as crianças da 1^a série cometeram mais erros que as da 2^a, sendo que os erros do tipo C (indica como resposta 60, 70 ou 80 reais) foram os mais cometidos, seguidos dos do tipo E (indica como resposta um número diferente dos indicados nas alternativas anteriores), embora não podemos deixar de verificar na 2^a série uma frequência alta nos erros do tipo G (ausência de resposta).

A questão 11 é a única que envolve resolução de problemas geométricos. A análise dos erros revela que as crianças da 1^a série cometeram mais erros que as da 2^a, na qual os erros do tipo F (ausência de resposta) foram os mais cometidos, seguidos dos do tipo D (indica com um X as duas representações dos corpos redondos: bola e lata, bola e chapéu, lata e chapéu).

Por fim, as questões 12, 13 e 14 envolvem necessidade de interpretação de sistemas de notação como gráficos, tabelas e calendários. Na questão, verifica-se que os erros do tipo D (responde incorretamente os dois subitens) foram os mais cometidos pelos alunos da 2ª série do que os da 1ª. Já os erros do tipo B (acerta o número de dias do mês de novembro, mas erra o último domingo do mês) são os mais cometidos pelos da 1ª série. Na questão 13, as crianças da 1ª série cometeram mais erros do tipo B (responde nove reais) e do tipo D (responde oito reais), seguidos dos do tipo C (responde oito reais e cinquenta centavos). Já as crianças da 2ª série apresentaram mais erros do tipo D e C. Por fim, a questão 14 revela que as crianças da 1ª série cometeram mais erros que as da 2ª, embora os erros mais cometidos pelos da 2ª série são os do tipo C (indica outra cor e o número correspondente) e D (responde incorretamente aos dois subitens), contrapondo a distribuição dos erros apresentados pelas crianças da 1ª série.

Discussão

Este estudo buscou avaliar a Competência Aritmética comparando o desempenho de alunos de 1ª e 2ª série do Ensino Fundamental. O referencial teórico foi o da psicologia cognitiva, pois considera que a competência aritmética inclui três principais habilidades: 1) habilidade de compreensão e contagem dos números; 2) habilidade de calcular; e 3) habilidade de resolver problemas apresentados verbalmente. A avaliação das habilidades matemáticas pressupõe, portanto, o conhecimento das mudanças nas estruturas lógico-formais das operações matemáticas ao longo dos anos de escolarização, bem como das estruturas neurais envolvidas na realização de cálculos.

Uma análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de 1ª a 4ª série do Ensino Fundamental revela a importância da competência aritmética no processo de ensino. Segundo o documento, uma boa habilidade em cálculo depende de consistentes pontos de apoio em que se destacam o domínio da contagem e das combinações aritméticas, conhecidas por denominações diversas como tabuadas, listas de fatos fundamentais, leis, repertório básico, etc. (BRASIL, 1997).

A realização deste trabalho possibilitou uma reflexão sobre a necessidade de criação de instrumentos mais adequados para a avaliação da competência aritmética, uma vez que o instrumento usado não foi capaz de discriminar os participantes em função da série escolar e, portanto, é pouco útil no diagnóstico das dificuldades na aprendizagem da aritmética. Porém, os resultados de tais testes não podem ser analisados isoladamente e por isso é preciso também investigar outras variáveis presentes na construção do instrumento.

A aplicação desta prova mostrou que a pontuação obtida pelos alunos das duas séries foi acima da metade dos pontos possíveis para os dois critérios de correção (de categoria de respostas elaborada pelos criadores da prova SARESP e de contagem em termos absolutos de itens respondidos), mostrando que os alunos da 2ª série têm desempenho melhor em questões relativas à competência aritmética.

Comparando o primeiro critério de correção da Prova de Matemática do SARESP não foram encontradas diferenças significativas entre as duas séries. Acreditamos que isso seja devido ao fato de as categorias de respostas apresentarem sérias limitações. Estas limitações podem ser analisadas, por exemplo, pela discrepância muito grande de uma categoria à outra e atribuição aleatória dos pesos dos itens escolhidos. Em alguns casos a categoria B apresenta, por exemplo, menos da metade da pontuação correta, que seria a categoria A, sendo que em alguns casos as categorias nem recebem pontuação. É importante ressaltar que mesmo não tendo discriminado as duas séries, o critério de correção por categorias da SARESP não pode ser desprezado, pois a pontuação obtida pelos sujeitos a partir deste critério se correlacionou com as demais provas, apresentando uma maior correlação com o critério de correção por contagem absoluta.

Assim, é importante que os criadores dos critérios de correção por categoria da prova SARESP revejam estas categorias para uma melhor adequação dos resultados e melhora do instrumento. Desta forma, mudanças discretas no conhecimento aritmético poderão ser detectadas através da prova.

Ao analisar os resultados com o segundo critério de correção da Prova de Matemática do SARESP (contagem em termos absolutos de itens respondidos), foi encontrada diferença

significativa nos resultados obtidos através das duas provas. A comparação entre os alunos das duas séries na Prova de Aritmética indicou que os da 2ª série pontuaram significativamente mais do que os da 1ª série.

Os erros observados nos resultados dos testes estão relacionados a: erros de contagem, nos quais se verifica uma resposta de números próximos do número correto (sucessor e antecessor); dificuldades com números maiores (números composto com centenas e milhares); dificuldades em escrever corretamente uma seqüência numérica, principalmente a ordem decrescente; dificuldades em expressar corretamente qual a relação de um número maior e outro menor; dificuldades em relacionar o número de elementos de uma coleção; dificuldades de cálculo envolvendo adição sem recorrer a desenhos; dificuldades de cálculo de subtração com idéias diferentes da acostuada como, por exemplo, a de quantos faltam para completar o todo, e por fim, dificuldades de relacionar a multiplicação com a adição.

Esses erros estão relacionados aos tipos de erros apresentados por Lezak (1995) e Wechsler (1981) e que podem ser: (1) Erros de manter o lugar; (2) Erros de dígitos; (3) Erros de empréstimo ou carregamento; (4) Erros algoritmos; (5) Erros devido à habilidade prejudicada para auto-monitoramento de tarefas automáticas. Esse erros ocorrem ao tentar fazer duas coisas simultaneamente, como por exemplo, tentar monitorar o próprio desempenho enquanto realiza o cálculo.

Neste estudo verificou-se que houve diminuição de acertos quando as contas passaram a ser apresentadas oralmente, mostrando uma dificuldade acentuada dos alunos na representação numérica dos cálculos e de seus resultados. Isto confirma o que McCloskey, Caramazza e Basili (1985) mostram sobre a importância do sistema de cálculo, que é encarregado da compreensão e recordação de símbolos e princípios das operações matemáticas; dos fatos matemáticos (por exemplo, resultado de tábuas aritméticas) e da execução dos processos matemáticos (por exemplo, associar quantidades a seguinte coluna, separação correta das quantidades parciais nas multiplicações por mais de um dígito, ou dos restos nas divisões).

Assim, este estudo mostrou que os alunos têm melhor desempenho em cálculos que

envolvem adição e subtração, apresentando grande dificuldade em cálculos com multiplicação e divisão. Talvez esta dificuldade seja decorrente da ausência de contato em sala de aula com estas operações. Pode-se verificar que ainda existe a necessidade de adequação de alguns instrumentos de avaliação da Competência Aritmética e da necessidade de validação de instrumentos que possibilitem ao professor analisar o processo de construção do conhecimento matemático.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: 1ª a 4ª série - Matemática*. Brasília: MEC/SEF, v. 3, 1997.

GRÉGOIRE, J. (Org.). *Avaliando as Aprendizagens*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

LEZAK, M. D. *Neuropsychological Assessment*. England: Oxford University Press, 1995.

MCCLOSKEY, M; CARAMAZZA, A.; BASILI, A. Cognitive Mechanism in Number Processing and Calculation: Evidence from Dyscalculia. *Brain Cogn*, n. 4, p. 171-196, 1985.

RAAD, A. J. *Avaliação de Leitura, Escrita e Aritmética em Crianças de 1ª a 4ª séries*. Dissertação de Mestrado. Universidade São Francisco, 2005.

SISTO, F. F.; SANTOS, A. A. A.; NORONHA, A. P. P. *R-1 Forma B - Teste Não Verbal de Inteligência*. São Paulo: Vetor Editora, 2006.

WECHSLER, D. *WAIS-R Manual (3rd edition)*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation, 1981.