

# AVALIAÇÃO DA COMPETÊNCIA ARITMÉTICA

2013

**Marcelo Carlos da Silva**

Mestre em Distúrbios do Desenvolvimento (UPM). Pós-Graduado em Educação Matemática (PUC/SP). Pós-Graduado em Psicopedagogia pela UNOESTE. Pós-Graduado em Gestão e Organização Escolar pela Uniãtalo. Graduado em Matemática pela UNOESTE (Brasil)

Email:  
[msilva1970@ig.com.br](mailto:msilva1970@ig.com.br)

---

## 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. Alterações nessas habilidades podem comprometer o desempenho acadêmico de crianças e ainda caracterizarem distúrbios como a acalculia e a dificuldades de aprendizagem como a discalculia. 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) e na Prova de Aritmética, verificando a existência de correlações entre as duas provas. 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 na Prova de Aritmética (Correção por Contagem de Acertos). 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 e Aritmética quando foi usado o critério de correção por contagem absoluta. No entanto, as duas séries foram iguais quando o critério de correção adotado na prova SARESP foi a de categorias de respostas propostas pelos seus criadores. Foram observadas correlações positivas significativas entre os dois critérios de correção da SARESP, bem como o de contagem absoluta da Prova de Aritmética.

**Palavras-chave:** Avaliação, matemática, aritmética, teste, educação

## INTRODUÇÃO

Este estudo buscou avaliar a Competência Aritmética, comparando o desempenho de alunos de 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> série do Ensino Fundamental. O referencial teórico foi o da neuropsicologia 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 (RAAD, 2005).

A avaliação neuropsicológica pode ser útil para a compreensão de diferentes funções como a competência aritmética. Num conjunto de habilidades, essa competência não é unitária e pode ser subdividida em componentes. Assim, é de suma importância desenvolver e verificar a eficácia de instrumentos que avaliam habilidades aritméticas, analisando suas características psicométricas de precisão e validade, bem como definir quais são os desempenhos esperados para cada nível escolar.

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.

Verificamos nos PCNs de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série do Ensino Fundamental uma análise significativa da 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, além de ajudar no diagnóstico das dificuldades na aprendizagem da aritmética. Mas, os resultados de tais testes não podem ser analisados isoladamente, é preciso também investigar muitas outras habilidades.

Neste estudo a avaliação da competência aritmética foi feita através de duas provas baseadas em diferentes constructos teóricos: Prova de Matemática do SARESP e Prova de Aritmética (CAPOVILLA, no prelo).

A aplicação destas provas 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 2<sup>a</sup> 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 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.

Em alguns casos, apresenta para a categoria B, menos da metade da pontuação correta, que seria a categoria A. Sendo que em alguns casos algumas categorias nem recebem pontuação. Vemos isto, por exemplo, na correção da questão 8. Com a categoria A (escreve a resposta 39) temos uma pontuação de 5 pontos, onde a categoria B (resolve graficamente o problema, com uso de marcas para representar 39 pessoas, mais não escreve a resposta utilizando algarismos) recebe menos da metade, ou seja, dois pontos. Já a categoria C (responde um número diferente de 39, mais acima de 20) pontua apenas com 1 ponto. As demais categorias de resposta, D (responde um número diferente de 39, mas menor ou igual a 20), E (escreve um número totalmente ilegível) e a F (ausência de resposta), não 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.

Para nós, é importante que os criadores dos critérios de correção por categoria da Prova de Matemática do 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.

A Prova de Aritmética se correlacionou com os dois critérios de correção da SARESP, sendo maior com o critério de contagem em termos absolutos, fornecendo evidências de validade, em termos de escore geral e em cada subteste, pela relação com os desempenhos em instrumentos que avaliam constructos relacionados, concordando com a pesquisa de RAAD (2005).

Com isto fica certo que quanto maior a série escolar em que a criança está melhor tende a ser seu desempenho nas provas estudadas, ficando evidente que existe validade da prova em relação à progressão escolar.

Com estes resultados não podemos nos esquecer que a dificuldade de aprendizagem em estudantes é uma grande preocupação do sistema de ensino de nosso país, e o ensino da matemática faz parte dessa preocupação.

Para isto, a análise dos erros ofereceram evidências importantes que poderão auxiliar na adequação dos instrumentos de avaliação da Competência Aritmética. Concordando com LEZAK (1995) e WECHSLER (1981) os aspectos relacionados quanto aos erros cometidos pelos alunos podem oferecer uma melhor compreensão do problema de cálculo.

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

Esses erros estão relacionados aos erros apresentados por LEZAK (1995) e WECHSLER (1981), descritos anteriormente e que podem ser: (1) Erros de manter o lugar; (2) Erros de dígito; (3) Erros de empréstimo ou carregamento; (4) Erros algoritmos; (5) Erros devido à habilidade prejudicada para auto-monitoramento de tarefas automáticas. Esse erro ocorre ao tentar fazer duas coisas ao mesmo tempo, por exemplo, ao tentar monitorar a performance enquanto se realiza o cálculo.

Já as análises das respostas corretas da Prova de Aritmética, revelaram, como citado anteriormente, uma superioridade dos alunos da 2ª série em relação aos da primeira.

Verificamos que os maiores acertos quanto a escrita de números, tanto por extenso como algebricamente, ocorreram com números menores, demonstrando uma dificuldade dos alunos em trabalhar com números que são escritos com 3 e 4 algarismos.

A habilidade de estabelecer uma seqüência numérica (ordem crescente e decrescente) também foi verificada nas provas. Os resultados revelaram que a maior parte dos alunos das duas séries foram melhores quando a seqüência foi estabelecida do menor para o maior, mostrando uma diferença significativa quando esta seqüência é decrescente.

Ao verificar as operações aritméticas, a Prova de aritmética vai de encontro a MIRANDA e GIL-LLARIO (2001), que afirmam que as operações matemáticas consistem em processos que permitem manipular simbolicamente os dados. Essas operações requerem que se tenha adquirido o conceito de número, a função simbólica, a compreensão da reversibilidade, assim como uma correta percepção do tempo e da orientação espacial.

Nos resultados verificamos que a maioria das crianças foi melhor nas operações de adição, seguidas da de subtração, multiplicação e divisão. Mesmo assim, notou-se que os mesmos, em todas as 4 operações, foram melhores em cálculos que envolviam números menores (com

unidade e dezena), demonstrando grande dificuldade com a multiplicação e divisão. Principalmente, multiplicação e divisão por dois algarismos.

As estratégias empenhadas pelas crianças variaram em função da idade, em busca da rentabilidade. No início, as estratégias preferidas foram as que se cercam mais do manipulativo e do ilustrativo. Assim, fica claro que uma das primeiras estratégias utilizadas por elas é a utilização de objetos ou os próprios dedos para enumerar ordenadamente um conjunto.

Neste estudo verificou-se uma diminuição de acertos quando as contas passaram a ser apresentados oralmente, mostrando uma dificuldade acentuada dos alunos na representação numérica dos cálculos e de seus resultados. Isto confirma o que McCLOSKEY et al (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), da execução dos processos matemáticos (como 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 do não contato em sala de aula com estas operações.

Ainda temos muito a aprender sobre o que as crianças sabem sobre número de elementos antes de aprenderem a falar. De fato, por outro lado, temos um grande número de elementos de informações sobre o desenvolvimento significativo que é claramente ligado à matemática e que ocorre com bastante frequência antes que as crianças vão para a escola aprender a contar. A contagem, portanto, foi o nosso ponto de partida na exploração do crescimento do conhecimento matemático dessas crianças.

Neste estudo podemos 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 o professor a analisar o processo de construção do conhecimento matemático.

A atividade cognitiva das crianças e o processo ensino-aprendizagem constituem um terreno de investigação de especial importância e requer não só uma análise no campo dos conteúdos de ensino, como também o estudo dos processos gerais de aquisição do conhecimento e de sua avaliação.

Não podemos nos esquecer que a aprendizagem da Matemática pelas crianças está diretamente ligada à compreensão do mundo que as rodeiam. A ciência matemática é um aspecto importante na vida cotidiana do sujeito: como no caso de situações de partilhar objetos, ou naquele de utilização do sistema monetário, por exemplo. Diante da necessidade de apropriar-se

das relações quantitativas que se estabelecem em uma situação de compra e venda, ou mesmo em situações de reconhecimento do espaço físico quando viajam ou atentam para questões de deslocamentos, velocidade e tempo, as crianças valem-se do pensamento lógico-matemático para interpretar a realidade (KAMII, 1987).

Para que este processo seja adequado sugerimos que a avaliação desses aspectos sejam mediados por estudos futuros que possam garantir a utilização de instrumentos computadorizados capazes de avaliar a Competência Aritmética, que achamos essencial para a construção do conhecimento matemático, e diagnosticar dificuldades específicas que estão contidas na aquisição desta competência.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

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

CAPOVILLA, A.G.S.(no prelo). Prova de Aritmética.

KAMII, C.A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para atuação junto a escolares de 4 a 6 anos. São Paulo: Papyrus, 1987.

LEZAK, M. D. Neuropsychological assessment. New York, NY: Oxford, 1995.

McCLOSKEY, M; et al. Cognitive mechanism in number processing and calculation: evidence from dyscalculia.. Brain Cogn, 4: 171-196, 1985.

MIRANDA,A.;GIL-LLARIO, M.D. Lãs Dificultades de Aprendizaje em lãs Matemáticas: Concepto, Manifestaciones y Procedimientos de Manejo.Revista de Neurologia, 2:55-71, 2001.

RAAD, Alexandre José. Avaliação de leitura, escrita e aritmética em crianças de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> séries. Dissertação de Mestrado. Universidade São Francisco, 2005.

WECHSLER, D. WAIS-R manual (3rd ed.). San Antonio, TX: The Psychological Corporation, 1981.