ISSN 2317-5079

Centro Universitário Uninovafapi
Revista Interdisciplinar
ISSN 2317-5079
Volume 9 - número 1 – jan. fev. mar. 2016
MESTRADO PROFISSIONAL EM SAÚDE DA FAMÍLIA
Qualis B4

PESQUISA

O sentido numérico em crianças
The number sense in children
El sentido numérico en niños

Lêda Maria de Carvalho Ribeiro

RESUMO
Sentido numérico não é fácil de ser definido, mas pode ser entendido como uma boa intuição sobre os números, seus usos e suas relações. Através de duas tarefas distintas, a presente investigação teve como objetivo examinar alguns indicadores em crianças da educação infantil em relação às operações de adição e subtração. Estudo descritivo, observacional, quantitativo com 60 crianças, de ambos os sexos, que haviam recém concluído a educação infantil, divididas em dois grupos: Grupo 1: 30 crianças de classe média-alta, alunas de escolas particulares, com idade entre seis e sete anos e; Grupo 2: 30 crianças de baixa renda, alunas de escolas públicas, com idade entre seis e oito anos. Ambas as escolas estão localizadas na cidade do Recife. As crianças de baixa renda apresentam um sentido numérico pouco elaborado, bem como, certas limitações em explicitar verbalmente as justificativas acerca de seus julgamentos. Os resultados obtidos contribuem para pesquisa na área de sentido numérico tanto do ponto de vista metodológico como na perspectiva de possibilidades de análise. **Descritores:** Sentido Numérico. Operações Aritméticas. Educação Infantil.

ABSTRACT
Numeric sense is not easy of being defined, but it can be understood as a good intuition about the numbers, their uses and their relationships. Starting from two different tasks, to present investigation he/she examined those indicators of numeric sense in children of the infantile education in relation to the addition operations and subtraction. The participants had being divided in: 30 children of average-high class, students of private schools, and 30 children of low income, students of public schools. The children of the public school present a more elementary mathematical knowledge, as well as, certain limitations in explain the justifications concerning their judgements. The obtained results contribute to research in the area of numeric sense in as much of the methodological point of view as in the perspective of analysis possibilities. **Descriptors:** Numeric Sense. Arithmetic Operations. Infantile Education.

RESUMEN
Sentido numérico no es fácil de ser definido, pero puede ser entendido como una buena intuición sobre los números, sus usos e sus relaciones. Através de dos tareas diferentes, la presente investigación tuvo como objetivo examinar algunos indicadores en niños de la educación infantil en relación a las operaciones de adición y disminuición. Los participantes fueron divididos en: treinta niños de la clase media alta, alumnos de escuelas de enseñanza particular, y treinta niños de classe baja, alumnos de escuelas de enseñanza pública. Los niños de la classe baja presentan un sentido numérico un poco elaborado, bien como, ciertas limitaciones en explicar de forma verbal las justificaciones sobre sus juzgamientos. Los resultados obtenidos contribuyen para la investigación en el área del sentido numérico en el punto de vista metodológico como en la perspectiva de las posibilidades de análisis que están por venir. **Descriptores:** Sentido Numérico. Operaciones Aritméticas. Educación Infantil. Niños

[1] Graduada em Psicologia e Mestre em Psicologia Cognitiva pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Docente da Universidade Estadual do Piauí – UESPI, FACIME/CCS, Departamento de Psicologia, Teresina-PI, CEP. E-mail: ledamcr@yahoo.com.br.

INTRODUÇÃO

De acordo com o dicionário Aurélio, sentido significa senso, capacidade de apreciar, de julgar e de sentir. Sentido numérico, portanto, pode ser entendido como uma espécie de reflexão sobre uma situação numérica. De fato, tal definição se aproxima em muito daquilo que é considerado pelos pesquisadores da área. Antes, entretanto, é interessante compreender outro conceito que está muito relacionado com sentido numérico: ser numeralizado.

> Ser numeralizado é ser capaz de pensar sobre e discutir relações numéricas e espaciais utilizando as convenções (ou seja, sistemas de numeração e medida, terminologia como volume de área, ferramentas como calculadoras e transferidores, etc.) da nossa própria cultura (NUNES; BRYANT, 1997; p. 19).

No mundo de hoje, para ser considerado numeralizado, é preciso saber além das quatro operações. Por exemplo, é importante ler criticamente um recorte de jornal contendo informações numéricas (gráfico, tabelas), é necessário pensar proporcionalmente para realizar a melhor compra no supermercado e para fechar negócios mais vantajosos, e pensar algebricamente a fim de usar determinado tipo de software.

De acordo com Sowder (1995), é mais fácil reconhecer e listar exemplos que envolvem sentido numérico do que encontrar uma definição clara e apropriada. Apesar dessa dificuldade, é possível encontrar na literatura algumas definições que fornecem uma boa caracterização de sentido numérico, como apresentado a seguir.

Para Howden (1989), Compreensão Numérica pode ser descrita como uma boa intuição sobre números e suas relações. Ela se desenvolve gradualmente como consequência da investigação das propriedades dos números, de sua visualização em contextos variados, e da construção de relações que não fiquem limitadas aos algoritmos tradicionais.

> Sentido de número é um exemplo de habilidade cognitiva - conhecimento que resulta do domínio pelo qual as pessoas aprendem a interagir prosperamente com os vários recursos, inclusive sabendo que recursos o ambiente oferece, sabendo como os encontrar e os usar nas atividades, percebendo e entendendo padrões sutis, resolvendo problemas do cotidiano, e gerando novos e apropriados meios de resolução (GREENO, 1991; p.170).

Muitos tentam chegar a um conceito específico do que seria sentido numérico e acabam por listar uma série de habilidades indicadoras dele. Como diz Resnick (1989; p. 37), “sentido numérico resiste a uma forma de definição precisa”.

Pode-se pensar o sentido numérico como um aprendizado de fato da matemática, que passa longe de ser uma simples e pura memorização de regras e aplicação mecânica de algoritmos. Na realidade, os algoritmos fazem parte da matemática e precisam estar assessorados pelo sentido numérico, de modo que se possa usar a matemática com compreensão, de forma útil e reflexiva; sendo relevante, portanto, estabelecer uma conexão entre os algoritmos e sentido numérico.

A partir das definições apresentadas, muitos autores têm procurado identificar quais os indicadores de um sentido numérico. Segundo Spinillo (2006), torna-se necessário, tanto do ponto de vista psicológico como educacional, identificar quais os indicadores de sentido numérico, para que haja uma melhor compreensão do tópico e para que alternativas educacionais sejam criadas para desenvolver habilidades matemáticas.

Tomando por base; Greeno (1991); Markovits e Sowder (1994); Resnick (1989); Sowder

(1995); Spinillo (2003; 2006) e Yang (2003b) é possível apontar alguns dos indicadores de sentido numérico:

(1) Computação numérica flexível: reconhecimento de equivalência entre quantidades que são decompostas e recombinadas de diferentes formas, fazendo o sujeito trabalhar sobre as quantidades, mantendo em mente o significado da situação durante o processo. Carraher, Carraher e Schliemann (1988) fornecem uma infinidade de exemplos de computações numéricas realizadas por crianças, adolescentes e adultos quando realizando cálculos orais em situação de compra e venda. As estratégias adotadas se baseiam na composição e na decomposição de quantidades durante a resolução de cálculos orais, pode ser visto no exemplo apresentado por Spinillo (2006) em que uma menina de 8 anos é solicitada a comprar três ingressos, ao preço de R$ 2,50 cada. A mãe entrega à criança uma nota de R$ 10,00, dizendo que é preciso saber o preço dos três ingressos e quanto será o troco. Realizada, de maneira apropriada, a compra dos ingressos, a mãe pergunta à criança como fez as contas na cabeça. A explicação fornecida pela menina pode ser assim descrita:

(1) Quanto custa os três ingressos? .
2 + 2 + 2 = 6
0,50 + 0,50 + 0,50 = 1 + 0,50
6 + 1 = 7
7 + 0,50 = 7,50

(2) Qual o troco?
7,50 para chegar em 10.
Se fosse 8, era 2. Mas é 7,50
De 7,50 para 8 dá 0,50
É 2 + 0,50 = R$ 2,50 de troco"

(2) Julgamentos quantitativos e inferência: a capacidade de julgar e de fazer inferências sobre quantidades é apontada por Greeno (1991), Yang (2003b), Yang e Reys (2002) como um indicador de um sentido numérico.

Sem proceder à contagem de todos os caroços, contando apenas a quantidade de caroços em um copo plástico e a quantidade de copos plásticos necessários para esgotar todos os caroços contidos no saco, um aluno foi capaz de inferir a quantidade de caroços de feijão do saco de 1 Kg e a partir daí encontrou a resposta ao problema.

(3) Usar âncoras: revela formas flexíveis de raciocínio durante a resolução de uma situação-problema, por exemplo, para realizar estimativas. "E isso inclui a habilidade para desenvolver e usar de modo flexível as âncoras, por exemplo, 1, ½, 100, dentre outras, em diferentes situações"(YANG, 2003b; p.117).

(4) Reconhecer um resultado como adequado ou absurdo: mesmo quando não se consegue chegar a um resultado numérico preciso. No exemplo de Spinillo (2006, p. 96) que se segue, a criança demonstra saber a adequação da resposta mesmo sem fazer cálculos.

<u>Examinador</u>: Nessa conta 187 + 53, o resultado é menos que 200 (operação e resultado apresentados em uma cartela de papelão). Este resultado está certo ou está errado?

<u>Criança</u>: Está errado.

<u>Examinador</u>: Por que você acha que está errado?

<u>Criança</u>: Porque é mais que 200. A pessoa errou na conta.

<u>Examinador</u>: Me explica como é que pode ser mais que 200.

<u>Criança</u>: Ora, de 187 para 200 falta pouco. Cinquenta e três é muito, vai passar de 200 com certeza.

(5) Reconhecer a magnitude relativa e absoluta dos números: habilidade de comparar quantidades em termos absolutos e relativos, sendo capazes de discriminar essas duas instâncias. De acordo com Yang (2003b), isso inclui a habilidade de comparar números, ordená-los corretamente e reconhecer a densidade dos números. Isso pode ser ilustrado no exemplo que se segue (YANG; REYS, 2002; p.59):

"Pergunta: Quantas frações diferentes há entre 3/7 e 4/7?"

(1) Nenhuma (2) 1 (3) 9 (4) 10 (5) Infinitas

De forma mais simples, Sowder (1995) verifica a habilidade de reconhecer a magnitude relativa dos números, identificando a habilidade de ordenar e comparar os números em determinada situação. Como na situação em que se sabe que 78 é menor que 87, e que 1/3 é maior que 1/8. E ainda, observar que a diferença entre 3 e 5 e a diferença entre 123 e 125 é absolutamente a mesma, embora relativamente diferentes.

(6) Habilidade de compreender o efeito das operações sobre os números: "habilidade para identificar como as diferentes operações afetam o resultado de problemas numéricos" (YANG, 2003b; p. 117). De forma complementar, Sowder (1995) afirma que é "compreender como realizar compensações (caso necessárias) quando um ou mais operadores mudam em um problema, e reconhecer quando o resultado de uma computação permanece o mesmo após mudanças nos números originalmente operados". (p. 22).

Exemplo: Se 348-289 é 59, então quanto é 358-289?

Um aluno com essa habilidade é capaz de responder corretamente essa questão, sabendo operá-la e usar o recurso fornecido.

(7) Usar e reconhecer que um instrumento ou um suporte de representação pode ser mais útil ou apropriado que outro: boa intuição acerca da relação entre quantidade e o suporte de representação, e entre o tamanho do objeto e o instrumento a ser utilizado na medição, como, por exemplo, saber que é melhor medir o comprimento de uma sala usando uma fita métrica do que usando palmos.

(8) Reconhecer usos, significados e funções dos números no cotidiano. Achar, por exemplo, que o número 1988 deve ser um ano e não a quantidade de sapatos de uma pessoa; saber que 3.900 pode ser a quantia de dinheiro em uma conta bancária e nunca o número de gols em uma partida de futebol.

Com base na revisão da literatura realizada até o momento, nota-se que as pesquisas na área se agrupam de duas maneiras: (a) pesquisas que se caracterizam por um enfoque psicológico; e (b) pesquisas que se voltam para um enfoque educacional. Importante ressaltar que muitas das pesquisas que adotam um enfoque preferencialmente psicológico apresentam implicações educacionais importantes.

As pesquisas que se caracterizam por um enfoque psicológico buscam identificar e caracterizar formas de resolução adotadas por crianças, explorando as diferentes maneiras de raciocinar e de lidar com diversos indicadores de um sentido numérico. Essas pesquisas se voltam para um conceito específico, como fração ou envolvem a resolução de problemas aritméticos a partir de cálculos mentais.

As pesquisas que se caracterizam por um enfoque educacional têm por objetivo descrever situações de ensino (experiências em sala de aula) consideradas proveitosas para o desenvolvimento de um sentido numérico, ou por estudos de intervenção que avaliam o efeito de programas instrucionais em relação ao conhecimento matemático.

Os estudos que se caracterizam por um enfoque educacional, de forma geral, apresentam sugestões e propostas de ensino orientando a prática em sala de aula, a fim de se promover o sentido de número entre os alunos. As pesquisas enfocam a importância de um ambiente educacional apropriado e estimulante, onde atividades precisam voltar-se para a tentativa de tornar as crianças numeralizadas. E como cita

ISSN 2317-5079

Spinillo (2006):

> Por melhor que seja o livro didático, não existe substituto para um professor habilidoso e para um ambiente que desafie o raciocínio, estimule a curiosidade dos alunos e que convide à exploração (SPINILLO, 2006).

A maioria dos estudos se volta para conceitos complexos como a fração, ou envolvem cálculos mentais. Isso indica que pouco se sabe a respeito de sentido numérico em crianças ainda pequenas que recém concluíram a educação infantil. O presente estudo pretende examinar crianças que concluíram a educação infantil através de um conjunto de tarefas que, diferentemente daquelas usualmente adotadas na literatura (resolução de problemas através de cálculos mentais), avaliam diferentes aspectos de um sentido numérico relacionado a operações de adição e de subtração, comparando-se crianças de classes sociais distintas. Antes, porém, de descrever o estudo propriamente dito, é importante apresentar quais os indicadores de sentido numérico são focalizados na presente investigação.

O presente estudo, por meio de duas tarefas, contemplou alguns dos indicadores de sentido numérico citados anteriormente: Computação numérica flexível; Julgamentos quantitativos e inferência; Usar âncoras; Reconhecer um resultado como adequado ou absurdo; Reconhecer a magnitude relativa e absoluta dos números; Habilidade de compreender o efeito das operações sobre os números; Usar e reconhecer que um instrumento ou um suporte de representação pode ser mais útil ou apropriado que outro; e Reconhecer usos, significados e funções dos números no cotidiano. Como afirmado por Spinillo (2006), uma situação pode envolver mais de um indicador e um mesmo indicador pode estar presente em mais de uma situação, pois na realidade, os indicadores de sentido numérico podem tanto se manifestar isoladamente, como podem agrupar-se e combinar-se em uma mesma atividade matemática.

METODOLOGIA

Participaram do estudo 60 crianças, de ambos os sexos, que haviam recém concluído a educação infantil, divididas em dois grupos: Grupo 1: 30 crianças de classe média-alta, alunas de escolas particulares, com idade entre seis e sete anos e; Grupo 2: 30 crianças de baixa renda, alunas de escolas públicas, com idade entre seis e oito anos. Ambas as escolas estão localizadas na cidade do Recife. Importante ressaltar que a pesquisa seguiu as exigências da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde no que se refere à sua aprovação mediante todos os trâmites legais, incluindo a assinatura dos pais e/ou responsáveis do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento assinado pelas crianças.

Cada criança foi solicitada a resolver duas tarefas relacionadas a operações de adição e de subtração. A escolha por essas operações aritméticas decorreu do fato de que ao concluir a educação infantil a criança deveria ter noções a respeito dessas operações, conforme PCNs (MEC, 1998).

As tarefas foram ministradas em uma única sessão, com duração livre, sendo cada sessão gravada em áudio e transcrita para posterior análise. De modo geral, o material utilizado consistia em gravador de áudio, roteiro de entrevista específico para cada tarefa que também servia como protocolo para registro das repostas das crianças, e material específico para cada tarefa, como será descrito a seguir. Em cada tarefa a criança era solicitada a fazer julgamentos a respeito das situações apresentadas, sem que fosse necessário realizar cálculos numéricos precisos, embora isso não fosse impedido de acontecer caso desejasse. Os itens em cada tarefa não requeriam para sua solução a resolução de operações e situações-problema através de lápis e papel.

Tarefa 1: Usos e funções das operações

O objetivo desta tarefa era examinar usos e funções atribuídos às operações de adição e subtração pelas crianças em seu cotidiano: na escola e em casa. Esta tarefa consistia em uma entrevista composta por quatro perguntas apresentadas em uma ordem fixa. As perguntas eram feitas oralmente, uma por vez, pela examinadora.

Tarefa 2: Instrumentos e suportes de representação

O objetivo desta tarefa era examinar se a criança era capaz de reconhecer que um suporte de representação ou um instrumento é mais útil que outro na resolução de operações de adição e de subtração. A tarefa era composta por 12 itens que envolviam operações que variavam em função do tamanho das parcelas e do tipo de operação, como pode ser visto no Quadro 1.

Quadro 1: Operações da Tarefa 2, divididas de acordo com o tamanho das parcelas e o tipo de operação.

Tamanho das parcelas	Tipo de operação	
	Adição	Subtração
Duas parcelas de um dígito	2+3 9+8	8-3 9-7
Uma parcela com dois ou três dígitos	87+11 243+128	58-5 918-9
Uma parcela de quatro ou cinco dígitos	10.893+5.789 1.743+8	4.945-2.523 39.763-874

Fonte: Pesquisa direta.

A seguinte instrução geral era inicialmente dada a cada participante: Vou mostrar umas contas para você. Uma de cada vez. Mas não é preciso resolver nenhuma dessas contas. Eu queria apenas que você dissesse qual seria a melhor forma de resolver cada uma dessas contas.

Cada operação era apresentada uma por vez pela examinadora que lia em voz alta e mostrava para a criança uma cartela contendo a respectiva operação. A criança era, então, questionada: Qual a melhor forma de resolver essa conta: com os dedos, com a calculadora ou com lápis e papel? Após a resposta da criança, a examinadora perguntava: Por que você acha que..... (escolha da criança) é a melhor do que..... (alternativa não escolhida) e do que.... (a outra alternativa não escolhida)?.

RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS DADOS

Tarefa 1: Usos e funções das operações em situações do cotidiano

Pergunta 1: Quais as contas que você aprendeu na escola?

A maioria das respostas indicou as operações de adição e subtração, tanto na escola pública quanto na escola particular. Em ambas as escolas, os percentuais são semelhantes entre adição (pública: 33,3%; particular: 37,3%) e subtração (pública: 34,6%; particular: 37,3%); bem como são semelhantes os percentuais entre escolas em relação à multiplicação (pública: 18,6%; particular: 12%) e à divisão (pública: 9,3%; particular: 12%). A divisão e a multiplicação foram pouco indicadas, e os percentuais não variam entre escolas. A divisão na escola pública foi a menos mencionada.

Estes resultados sugerem que tanto a escola pública quanto a escola particular adotam a mesma sequencia de ensino das operações aritméticas, priorizando o ensino da adição e da subtração.

Pergunta 2: Quando você faz conta na escola? Dê um exemplo de uma situação em que você fez conta na escola.

As respostas a essa pergunta foram classificadas em três tipos distintos:

Tipo 1: Não faz operações ou não responde.

Tipo 2: Atividades de natureza escolar.

Tipo 3: Atividades extraescolares.

Diferenças entre escolas foram exploradas estatisticamente apenas em relação às respostas Tipo 2, visto que nas demais respostas não foi possível aplicar qualquer teste estatístico devido aos valores nas células serem muito baixos. O Qui-Quadrado indicou não haver diferença significativa entre as escolas em relação às respostas Tipo 2 (X^2= .510 e p= .475). Em ambas as escolas o percentual de respostas Tipo 1 foi bastante baixo enquanto o percentual de respostas Tipo 2 foi bastante alto. Em ambas as escolas, o padrão de resultados foi bastante semelhante, havendo uma concentração nas respostas Tipo 2 (atividades escolares) tanto entre as crianças da escola particular (90%) como da escola pública (73,3%).

Os resultados indicam que os tipos de respostas oferecidas pelas crianças nesta pergunta não variam em função da escola, havendo uma grande concentração de respostas relacionadas a usos puramente escolares em relação às operações aritméticas.

Pergunta 3: Você já fez alguma conta em casa? Dê exemplo de uma situação em que você fez conta em casa

As respostas a essa pergunta foram classificadas em três tipos distintos, que são:

Tipo 1: Não faz operações ou não responde.

Tipo 2: Atividades escolares. A criança responde que, mesmo em casa, só usa as operações na realização das tarefas e atividades escolares.

Tipo 3: Atividades extraescolares. A criança responde que usa as operações na realização de atividades que não se caracterizam por ser de natureza escolar.

Diferenças entre escolas não foram significativas tanto em relação às respostas Tipo 1, como em relação às respostas Tipo 2. Isso ocorreu porque respostas Tipo 1(bem como as Tipo 3) eram pouco frequentes em ambas as escolas; enquanto o percentual de respostas Tipo 2 foi bastante alto nas duas. Houve uma concentração nas respostas Tipo 2 (atividades escolares) tanto entre as crianças da escola particular (67,8%) como da escola pública (60%).

O que se verifica, a partir desses dados, é que mesmo no ambiente familiar, o uso das operações aritméticas é considerado pelas crianças como uma atividade tipicamente escolar. Um percentual muito reduzido de respostas Tipo 3 (atividades extraescolares) é encontrado, ou seja, poucas crianças fazem uso extraescolar de operações aritméticas no contexto familiar.

Pergunta 4: Para que serve fazer contas? Ou Por que você faz contas?

As respostas a essa pergunta foram classificadas em cinco tipos distintos:

Tipo 1: Não responde ou afirma não saber.

Tipo 2: Uso Escolar.

Tipo 3: Uso extraescolar.

Tipo 4: Função Intelectual.

Tipo 5: Alcançar objetivos futuros.

Diferenças entre escolas foram exploradas estatisticamente apenas em relação às respostas Tipo 2, visto que nas demais respostas não foi possível aplicar qualquer teste estatístico devido aos valores nas células serem muito baixos. O Qui-Quadrado indicou não haver diferença significativa entre as escolas em relação às respostas Tipo 2. Com exceção das respostas Tipo 2 (escolares) que foi igualmente frequente nas duas escolas (particular: 67,7%; pública: 55,9%), os demais tipos de respostas foram igualmente pouco frequentes.

O Qui-Quadrado comparou a distribuição dos tipos de respostas no interior de cada escola, separadamente, encontrando em ambas as escolas uma concentração de respostas Tipo 2 (escolares).

Pelo exposto, as duas escolas não se diferenciam quanto aos usos e funções atribuídos às operações aritméticas, visto que tendem a oferecer respostas que se caracterizam por serem de natureza escolar. Na realidade, as crianças atribuem às operações aritméticas uma função puramente escolar, relacionada à realização das tarefas escolares.

Tarefa 2: Reconhecer que um suporte de representação ou um instrumento é mais útil que outro na resolução de operações

Os dados na Tarefa 2 foram analisados em função do número de acertos em cada um dos itens, bem como em função das justificativas oferecidas pelas crianças, como apresentado e discutido a seguir. O Quadro 2 apresenta cada item dessa tarefa com sua respectiva resposta apropriada:

Quadro 2: Operações e respostas consideradas apropriadas em cada item da Tarefa 2.

Itens	Respostas Apropriadas
2+3	Dedos
9+8	Dedos
243+128	Calculadora ou lápis e papel
87+11	Calculadora ou lápis e papel
10.893+5.789	Calculadora ou lápis e papel
1.743+8	Calculadora ou lápis e papel
8-3	Dedos
9-7	Dedos
58-5[1]	Calculadora ou lápis e papel
918-9	Calculadora ou lápis e papel
4.945-2.523	Calculadora ou lápis e papel
39.763-874	Calculadora ou lápis e papel

Fonte: Pesquisa direta.

O número de acertos

No geral, não se detectou diferenças significativas entre as escolas, visto que o percentual de acerto em cada escola foi bastante alto (pública: 72,2%; particular: 76,1%). Esse resultado indica que a escola não foi fator determinante no desempenho das crianças ao reconhecer que um suporte de representação ou um instrumento é mais útil que outro na resolução de operações de adição e de subtração, com números de muitos ou de poucos dígitos.

O desempenho das crianças foi analisado em função do número de acertos em cada um dos tipos de itens na Tarefa 2. Os itens variavam em função do tamanho dos números (quantidade de dígitos) presentes nas parcelas das operações e em função do tipo de operação (adição ou subtração).

Observou-se que o desempenho é crescente na medida em que o tamanho dos números contidos nos itens aumenta (Um dígito: 16,5%; Dois a três dígitos: 27,2%; Quatro a cinco dígitos: 30,5%).

Com o intuito de comparar o desempenho entre os tipos de itens dentro de cada escola, aplicou-se o Teste de Friedman em cada escola separadamente. Houve diferenças significativas entre os tipos de itens tanto na escola particular (X^2= 32.116; p= .000) quanto na escola pública (X^2= 38.957; p= .000).

Observou-se que a tendência dentro de cada escola separadamente é a mesma observada no total geral. O desempenho das crianças da escola particular, assim como o das crianças da escola pública, foi melhor nos itens compostos por números maiores.

A partir da análise percebeu-se que tanto na escola particular quanto na escola pública, quase todos os percentuais de acertos se diferem

[1] Nesse item e no item seguinte (918-9) poderia ser considerada a resposta *dedos* como adequada, caso a criança usasse os dedos na resolução da subtração.

ISSN 2317-5079

significativamente, quando comparados os tipos de itens, dois a dois; a única exceção deu-se na escola pública onde a comparação Uma parcela com dois ou três dígitos vs. Uma parcela de quatro ou cinco dígitos atingiu quase a significância (p= .052).

A mesma análise foi aplicada aos dados em função do tipo de operação (adição e subtração).

Comparando-se as duas escolas, não se observou nenhuma diferença significativa em nenhum dos itens: adição (Z: -1,462; p= .144) e subtração (Z= -. 162; p= .871). Este resultado aponta que em relação ao tipo de operação, as crianças da escola particular e as crianças da escola pública apresentam um mesmo padrão de desempenho em relação a essas operações.

As justificativas das crianças também foram objeto de análise na Tarefa 2. De maneira semelhante ao que ocorreu na Tarefa 1, foi realizado um levantamento das justificativas das crianças, a partir do qual foi possível identificar-se três tipos distintos de categorias:

Tipo 1: A criança não justifica ou oferece uma justificativa vaga, circular, confusa ou subjetiva.

Tipo 2: A criança não faz conexão entre a operação apresentada e o instrumento/suporte de representação, ela pensa apenas em termos de instrumento.

Tipo 3: Reconhece que um suporte de representação ou um instrumento é mais útil que outro na resolução de operações.

Diferente da tarefa anterior, as justificativas foram consideradas como um sistema hierárquico de categorias em que o Tipo 1 era mais elementar do que o Tipo 2 e esse último mais elementar do que o Tipo 3. A justificativa Tipo 3 foi considerada mais elaborada do que as demais porque esboçava a capacidade da criança de reconhecer que um suporte de representação ou um instrumento é mais útil que outro na resolução de operações.

Considerando a amostra como um todo, verificou-se que o Tipo 1(não justifica ou justificativa vaga ou sem sentido) foi a justificativa menos frequente com 23,5%, enquanto o Tipo 2 (não faz conexão entre a operação e o instrumento) obteve 35,6% e o Tipo 3 (faz conexão entre a operação e o instrumento) foi a justificativa mais utilizada pelas crianças, com 40,8% de ocorrência.

Foram encontradas diferenças significativas entre as escolas apenas em relação ao uso da justificativa Tipo 1. Esse dado apontado pelo teste pode ser comprovado através das porcentagens obtidas em cada escola para o Tipo 1 (escola pública: 66,8%; escola particular: 33,2%).

Foi possível notar que o grupo da escola particular tende a fornecer com menos frequência justificativas mais elementares (Tipo1), enquanto as justificativas Tipo 2 (não faz conexão entre a operação apresentada e o instrumento) e principalmente a justificativa Tipo 3 (faz conexão entre a operação apresentada e o instrumento) são as mais usadas por esse grupo.

Inicialmente, o teste de Friedman foi aplicado sobre os dados relativos a cada justificativa separadamente. Diferenças significativas foram encontradas em relação aos três tipos: Tipo 1 (X^2 = 8.735; p= .013); Tipo 2 (X^2= .17.529; p= .000); Tipo 3 (X^2= 23.444; p= .000).

Uma vez que o Friedman detectou diferenças entre os tipos de itens em relação a todas as justificativas, foi necessário examinar em maiores detalhes essa diferença. Para tal, aplicou-se o Wilcoxon, comparando-se dois a dois os tipos de itens em cada justificativa.

Tomando esses resultados como um todo, é possível notar que justificativas Tipo 3 concentram-se em sua maioria nos itens com uma parcela de quatro ou cinco dígitos (42,5%). É ainda, que itens pequenos (duas parcelas de um dígito) são explicados mais frequentemente através de justificativas Tipo 2, enquanto itens com parcelas de dois ou três dígitos e itens com parcelas com quatro ou cinco dígitos tendem a ser mais frequentemente explicados através de justificativas Tipo 3.

A mesma análise foi feita em relação à justificativa e o tipo de operação (adição ou subtração) apresentada no item.

Tipos de justificativa por tipo de item em cada escola

Analisou-se também essa relação em escolas separadas. Inicialmente analisou-se a relação da justificativa com o tamanho das parcelas.

No que concerne à escola pública, encontrou-se uma diferença significativa em relação à justificativa Tipo 2 e o contrário em relação à justificativa Tipo 1. O Teste de Wilcoxon apontou diferença significativa em relação a quase todas as comparações nas justificativas Tipo 2 e Tipo 3, tendo a única exceção ocorrido na justificativa Tipo 2 ao se comparar itens com uma parcela de dois ou três dígitos com itens com uma parcela de quatro ou cinco dígitos.

Outra análise estatística foi realizada em relação à escola pública. Aplicou-se o Teste de Friedman a fim de se explorar diferenças entre as justificativas no interior de cada tipo de item separadamente. Diferenças significativas não foram encontradas em relação a nenhum dos itens avaliados.

Considerando-se a escola particular, diferenças foram encontradas, ao tomar por análise cada tipo de justificativa e cada tipo de item.

Ao tomar para análise cada tipo de justificativa separadamente, os resultados do Teste de Friedman mostraram diferenças significativas entre os itens nas justificativas Tipo 2 e Tipo 3. Numa segunda etapa, tomando para análise cada tipo de item separadamente, a diferenças significativas foram comprovadas em todos os três itens (Duas parcelas de um dígito; Uma parcela com dois ou três dígitos; e Uma parcela de quatro ou cinco dígitos).

Ao se analisar cada tipo de justificativa separadamente (Tipo 2 e Tipo 3, porque inicialmente o Teste de Friedman já não havia indicado diferença significativa em relação ao Tipo 1).

No que se refere à escola pública, não se encontrou diferença significativa. Aplicou-se o Teste de Wilcoxon a fim de comparar dentro da mesma justificativa as diferenças em relação ao tipo de operação, comparando-os dois a dois. Mais uma vez, nenhuma diferença significativa foi observada.

Para a escola particular o procedimento foi o mesmo. O Teste de Friedman apresentou como resultado, dados que comprovaram haver diferença significativa entre os tipos de justificativas nos dois tipos de operações, adição e subtração.

O teste de Wilcoxon mostrou diferença significativa em relação às mesmas comparações em ambos os tipos de operação (Tipo 1 vs. Tipo 2; e Tipo 1 vs. Tipo 3). Observou-se que esse resultado deu-se devido à baixa frequência de justificativas Tipo 1, em ambas as operações, entre as crianças da escola particular.

Relação entre desempenho e justificativas

Foi possível observar que em todos os tipos de justificativas o número de acertos foi maior do que o número de erros. O Tipo 3 apresenta uma diferença significativamente grande entre o percentual de acertos e o de erros, 90,2% de acertos e apenas 9,8 % de respostas erradas.

CONCLUSÃO

De modo geral, em ambas as escolas pesquisadas (pública e particular), observa-se que a adição e a subtração são as operações aritméticas familiares às crianças que pouco ou nunca se referem à divisão e multiplicação.

No que concerne a examinar as situações em que a criança faz contas no contexto escolar, as crianças oferecem respostas que variam desde uma ausência de respostas ou respostas onde afirmavam não fazer contas na escola (justificativa Tipo 1); passando por respostas que se restringem à natureza escolar (justificativa Tipo 2); até justificativas que indicam, por parte da criança, o uso de operações no contexto extraescolar (justificativa Tipo 3).

O que se pode concluir é que, independentemente do tipo de escola, as crianças atribuem às operações aritméticas usos e funções puramente escolares, relacionados à realização das tarefas escolares, não apenas no contexto escolar, mas também no contexto familiar. Pode-se talvez atribuir esse dado ao fato das crianças verem a Matemática como uma atividade desenvolvida em sala de aula, percebendo-a distante da vida cotidiana fora da escola.

De modo geral a tarefa 2 foi realizada com sucesso por crianças que recém concluíram a educação infantil em escola pública e particular. Isso sugere que as crianças desde cedo, independentemente do tipo de escola, são capazes de reconhecer que um suporte de representação ou um instrumento é mais útil que outro na resolução de operações de adição e de subtração.

O fato de a criança pertencer à escola pública ou particular não foi aspecto que influenciasse o desempenho nessa tarefa como um todo, tanto no que diz respeito ao tipo de operação quanto ao tamanho das parcelas. No entanto, ao se analisar cada escola separadamente, vê-se que o desempenho das crianças foi influenciado pelo fato das parcelas presentes nas operações serem maiores ou menores: reconhecer que um suporte de representação ou um instrumento era mais útil que o outro na resolução de operações é mais fácil quando essa operação tem pelo menos uma parcela de quatro ou cinco dígitos; ou seja, tanto na escola pública quanto na escola particular, é mais fácil reconhecer quando as operações envolvem parcelas maiores.

A análise das justificativas apresentadas revelou que as crianças oferecem justificativas que variam desde explicações que se restringem ao uso de um dado instrumento sistematicamente, independentemente das características da operação apresentada (justificativa Tipo 2); até justificativas que indicam haver, por parte da criança a capacidade de relacionar adequadamente o instrumento à operação apresentada (justificativa Tipo 3).

De modo geral, as justificativas Tipo 3 foram as mais adotadas, indicando que a maioria das crianças consegue reconhecer que existe uma relação entre a operação a ser resolvida e o instrumento a ser usado; isto é, a adequação de um instrumento depende do tipo de operação a ser realizada e não do instrumento em si mesmo.

Para concluir, considerando o sentido de número em relação a cada grupo, é possível perceber que:

(1) As crianças da escola pública conseguem reconhecer a utilidade de um suporte de representação na resolução de operações de adição e subtração. Entretanto, essas crianças não

se saem muito bem quando precisam avaliar a adequação de um resultado. Essas crianças possuem um sentido numérico pouco elaborado acerca das operações trabalhadas, bem como apresentam algumas limitações em explicitar verbalmente as justificativas acerca de seus julgamentos sobre as situações matemáticas apresentadas.

(2) As crianças da escola particular saem-se melhor que as crianças da escola pública em todas as habilidades. Elas reconhecem a utilidade de um instrumento na resolução das operações de adição e subtração; e ainda, possuem poucas dificuldades ao avaliarem a adequação de um resultado. O sentido numérico das crianças da escola particular em relação à adição e subtração, considerando-se os indicadores, se caracteriza por formas de raciocínio mais flexíveis e pela capacidade de explicar com mais clareza suas formas de raciocinar.

REFERÊNCIA

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil. Conhecimento de mundo**. Brasília: Secretaria da Educação Fundamental, 1988.

CARRAHER, T. N.; CARRAHER, D. W.; SCHLIEMANN, A. D. **Na vida dez, na escola zero**. São Paulo: Editora Cortez, 1988.

GREENO, J. Number sense as situated knowing in a conceptual domain. **Journal for Research in Mathematics Education**, Reston. v.22, n.3, 1991. p. 170-218.

GRIFFIN, S. Teaching number sense. **Educational Leadership**. Alexandria. v.31, n.1, p. 39-42. 2004.

HOWDEN, H. Teaching number sense. **Arithmetic Teacher**, Ithaka, v.36, n.6, p. 6-11, 1988.

MARKOVITS, Z.; PANG, J. S. Students' ability to cope with routine tasks and with number-sense tasks in Israel and Korea. In HOINES, M. J.; FUGLESTAD A. B. (Ed.), **Proceedings of the 28TH Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education**. Bergen: Bergen University College, 2004.

MARKOVITS, Z.; SOWDER, J. Developing number sense: an intervention study in grade 7. **Journal Research Mathematics Education**, Reston, v. 25, n.1, p. 4-29, 1994.

NUNES, T.; BRYANT, P. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artes médicas, 1997.

RESNICK, L. Defining, assessing, and teaching number sense. In: SOWDER, J. ; B. SCHAPPELLE (Eds.), **Establishing Foundations for Research on Number Sense and Related Topics:** Report of a Conference. Washington: National Science Foundation, p.35-39, 1989.

SOWDER, J. Discussion notes. In: Sowder, J.; Schappelle, B. P. (Ed.), **Establishing Foundations for Research on Number Sense and Related Topics: Report of a Conference**. Washington: National Science Foundation, p. 19-24. 1989.

SOWDER, J. A. Compreensão de número na escola de primeiro grau. In: Meira, L.; Spinillo, A. G. (Orgs.), **Anais da I Semana de Estudos em Psicologia da Educação Matemática.** Recife: Universidade Federal de Pernambuco, p.19-27, 1995.

SPINILLO, A G. O sentido de número e sua importância na educação matemática. In: Brito, M. (org), **Solução de Problemas e a Matemática Escolar**, p. 83-111. 2004.

SPINILLO, A. G.; BRYANT, P. Children's proportional judgments: the importance of 'half'. **Children Development**, Amsterdam. v. 62, n.11, p. 13-19. 1991.

SPINILLO, A. G.; BRYANT, P. Proportional reasoning in young children: part-part comparisons about continuous and discontinuous quantity. **Mathematical Cognition**, Cambridge. v. 5, n. 2, p.181-197, 1999.

STREEFLAND, L.; AMEROM, B. V. Didactical phenomenology of equations. In: GIMÉNEZ, J.; LINS, R. C.; GOMES, B. (Orgs.), **Arithmetics and Algebra Education**: Searching for the Future. Seoul: PME, p.138-149, 1996.

YANG, D-C. Developing number sense. Through realistic settings. Australian Primary Mathematics Classroom. **Journal Australian Association Mathematics' Teachers Inc**, Stepney. v. 8, n. 3, p. 12-17, 2003.

YANG, D-C. Teaching and learning number sense: an intervention study of fifth grade students in Taiwan. **International Journal Science**

Ribeiro, L. M. C.
Mathematics Education, Taiwan. v. 1, n. 1, p.115-134, 2003.

YANG, D-C. ; REYS, R. E. Developing number sense. **Mathematics Teaching**, Shaftesbury. v. 176, p. 39-41, 2001.

YANG, D-C. ; REYS, R. E. One fraction problem, many solution paths. **Mathematics Teaching in the Middle School**, Reston. v. 7, n. 3, p. 164-166, 2001b.

YANG, D. C. ; REYS, R. E. Fractional number sense strategies possessed by sixth grade students in Taiwan. **Hiroshima Journal of Mathematics Education**, Hiroshima. v. 10, n. 2, p. 53-70, 2002.

Submissão: 06/06/2015

Aprovação: 12/10/2015