

VII CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA

ULBRA – Canoas – Rio Grande do Sul – Brasil.

04, 05, 06 e 07 de outubro de 2017

Relato de Experiência

CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA EM SENSO NUMÉRICO PARA A PRÁTICA DE SALA DE AULA

Sula Cristina Teixeira Nunes¹

Évelin Fulginiti de Assis²

Alessandra Figueiró Thornton³

Luciana Vellinho Corso⁴

Resumo: O presente Relato de Experiência tem por objetivo apresentar e discutir o senso numérico, sua conceituação, contribuições à educação e uma pesquisa de intervenção que visou investigar os efeitos de seu desenvolvimento e aprimoramento. Foram compilados estudos acerca do senso numérico, nos quais se pode perceber sua importância como base da construção de conhecimentos matemáticos posteriores, bem como seu papel nas dificuldades de aprendizagem em matemática. Neste sentido, a pesquisa de intervenção citada envolveu alunos com dificuldades na matemática e foi realizada em três momentos: pré-teste, com aplicação de instrumentos de avaliação da aritmética e do senso numérico; intervenção, durante as quais a pesquisadora realizou 10 encontros de atividades sistemáticas, visando favorecer o desenvolvimento de determinadas habilidades referentes ao senso numérico; pós-teste, no qual os sujeitos foram reavaliados com os mesmos instrumentos da primeira etapa. Como resultado, a maioria das crianças evidenciou ganhos nas tarefas, demonstrando os efeitos promissores de uma intervenção focada em senso numérico. Além disso, o grupo demonstrou avanços quanto às atitudes de trabalho, apresentando um papel mais ativo diante dos conflitos e problemas que surgiam ao longo das atividades. Dessa forma, se pode concluir que intervenções atuam como facilitadoras da aprendizagem das crianças e necessitam ser valorizadas pelos docentes e estar presentes no cotidiano das escolas.

Palavras-chave: Senso numérico. Matemática. Intervenção. Dificuldades de Aprendizagem.

Introduzindo o tema

O estudo do senso numérico e suas implicações, seja no campo da pesquisa em educação, ou mesmo em outras áreas, como a matemática, a neuropsicologia ou a

¹ Psicopedagoga, mestranda da linha Aprendizagem e Ensino do Programa de pós-graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. sulactn@gmail.com

² Pedagoga, mestranda da linha Aprendizagem e Ensino do Programa de pós-graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. evelinassis@via-rs.net

³ Licenciada em Letras, Psicopedagoga, estudante de Pedagogia, mestranda da linha Aprendizagem e Ensino do Programa de pós-graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. aleparle@hotmail.com

⁴ Pedagoga, Psicopedagoga, Mestre em Educação pela Universidade de Flinders, Adelaide, Austrália. Doutora em Educação pela UFRGS. Professora do Departamento de Estudos Especializados da Faculdade de Educação e do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. l.corso@terra.com.br

neurociência, busca compreender o papel e a complexidade de suas contribuições para o desenvolvimento cognitivo e aprendizado global das crianças.

A criança acessa os números, quantifica objetos e faz uso de conceitos matemáticos muito antes de tornar-se aluno, pois já tem acesso à matemática informal do cotidiano ao trocar o canal da televisão com o controle remoto, ao juntar e organizar seus brinquedos e até mesmo ao escolher o prato com mais sobremesa. Estas ações estão permeadas por conceitos e habilidades matemáticas que se desenvolvem a partir da própria manipulação dos objetos e da necessidade de estabelecer relações entre os mesmos. Este conhecimento informal da criança, primordial para aprender a matemática escolar, faz parte do que denominamos de senso numérico. De acordo com as experiências e os estímulos possibilitados pelo meio social do sujeito, o senso numérico se desenvolve com maior ou menor qualidade. Na educação formal, para que uma aprendizagem seja significativa e favoreça o processo de construção do conhecimento, é necessário partir do que as crianças já conhecem, ou seja, de suas experiências informais, já que a aprendizagem é mais significativa quando os alunos compreendem o sentido do que está sendo ensinado (NUNES; BRYANT, 2011). Nessa perspectiva, o senso numérico ocupa um papel de destaque para a educação matemática, como também para o entendimento das principais causas de dificuldades nesta área e possibilidades de intervenção.

Senso numérico: controvérsias conceituais

Esta área de pesquisa tem sido caracterizada por controvérsias conceituais que envolvem a melhor forma de conceituar, definir, avaliar e intervir em senso numérico. Diferentes nomenclaturas são utilizadas: conhecimento numérico, numeralização inicial, competência numérica, sentido de número.

Quanto à definição, como destacam Gersten et al. (2005, p. 296), “[...] infelizmente não existem dois pesquisadores que tenham definido senso numérico precisamente da mesma forma”. Enquanto alguns pesquisadores destacam a parte conceitual, abstrata do processamento numérico (GERSTEN; CHARD, 1999), outros utilizam definições enfatizando o desempenho que é facilitado por aquela compreensão conceitual de número, como a habilidade de contagem, a identificação de número, o conhecimento de número, a estimativa, o conceito de medida, a habilidade de desempenhar operações mentais com números (JORDAN; GLUTTING; RAMINENI; WATKINS, 2010a). Acreditamos que ambas as formas de definir

senso numérico são complementares já que para se obter êxito na compreensão e execução de tarefas que envolvem números, relações numéricas e de quantidades, faz-se necessária a compreensão abstrata do processamento numérico.

O senso numérico, portanto, está relacionado com a facilidade e a flexibilidade das crianças em lidar com os números e compreender suas ideias, significados e relações. Assim, a compreensão de senso numérico que caracteriza esse trabalho é a de que este é um constructo que envolve vários conceitos e é apreendido pelas crianças à medida que vão desenvolvendo experiências numéricas através de interações com o meio social (CORSO; DORNELES, 2010). Um senso numérico bem desenvolvido auxiliará a criança a construir, posteriormente, seus conhecimentos matemáticos, ou seja, é a base para a aprendizagem.

A falta de consenso em relação à definição deste conceito, naturalmente, acaba por tornar controversa a discussão a respeito da melhor forma de avaliar e intervir nesta área. Assim, estudos envolvendo esses temas têm despertado o interesse de pesquisadores e trazido resultados promissores para a área das dificuldades de aprendizagem na matemática, como veremos a seguir.

Pesquisas em senso numérico e as dificuldades de aprendizagem na matemática

Pesquisas mostram que o senso numérico é um bom detector inicial de dificuldades na aritmética e, dentre uma série de variáveis – cognitivas, sociais, metodológicas - que podem impactar na aprendizagem da matemática, tem sido apontado por pesquisadores como um elemento relevante (GEARY, 2011).

Estudos na área da aprendizagem têm demonstrado que baixos resultados em matemática são mediados por um senso numérico pouco desenvolvido. O estudo longitudinal de Jordan et al. (2010b) sugere que o senso numérico avaliado em crianças da Educação Infantil pode prever o desempenho das mesmas, em aritmética, no 1º e no 3º ano, reforçando seu papel como um forte preditor de futuros resultados matemáticos. As investigações a respeito do poder preditivo do senso numérico acabam por influenciar as investigações sobre intervenção nesta área. Tais pesquisas estabelecem uma relação direta entre o senso numérico e a prática escolar, demonstrando a possibilidade de realizar intervenções efetivas em um curto intervalo de tempo e no espaço escolar. Dyson et al. (2011) desenvolveram uma intervenção em senso numérico com crianças de baixa renda, em três sessões de aproximadamente 30 minutos, durante 8 semanas. Embora os dois grupos – controle e intervenção – tenham

avançado em função deste estudo, as crianças que receberam a intervenção foram as mais beneficiadas: os efeitos da intervenção foram evidenciados até 6 semanas após seu término. Dowker e Sigley (2010) propuseram uma intervenção com foco nas dificuldades em aritmética durante duas sessões de 15 minutos, semanalmente, e obtiveram resultados positivos. Estes trabalhos mostram que, mesmo em um curto espaço de tempo, o aluno pode ser beneficiado, visto que é a especificidade da atividade proposta de intervenção que auxilia os alunos na superação de suas dificuldades.

Corroborando com as ideias dos estudos discutidos até o momento, apresentamos a seguir uma pesquisa de intervenção com foco em senso numérico, realizada de forma transversal, inserindo dados da realidade brasileira neste campo de investigação.

Uma pesquisa de intervenção em senso numérico

Esta pesquisa faz parte de um estudo maior intitulado “Dificuldades de aprendizagem na matemática e na leitura: atraso no desenvolvimento ou déficit cognitivo?”, que está em desenvolvimento. O objetivo deste é verificar os efeitos de um programa de intervenção em senso numérico em alunos que apresentam baixo desempenho em aritmética.

Participaram do estudo 8 alunos do 3º e 4º ano, de duas escolas de Ensino Fundamental da rede pública de Porto Alegre, indicados pelos professores de sala de aula por apresentarem baixo desempenho na aritmética. Foi solicitada a autorização dos responsáveis, através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para que os alunos participassem da pesquisa.

Como instrumentos de avaliação de desempenho aritmético e de senso numérico foram utilizadas as seguintes tarefas, respectivamente:

- Subteste de Aritmética (SA), parte escrita, do Teste de Desempenho Escolar - TDE (STEIN 1994). Este é um instrumento psicométrico cuja padronização foi feita para o município de Porto Alegre. O teste é composto de 38 questões envolvendo cálculos aritméticos com grau de dificuldade crescente. Um ponto é dado para cada resposta correta, totalizando um possível escore de 38 pontos.
- Teste de Conhecimento Numérico – TCN (OKAMATO; CASE, 1996). Compreende questões estruturadas em quatro níveis de complexidade, das mais simples às mais complexas, que são apresentadas aos alunos para avaliar o conhecimento de contagem, os procedimentos de contagem, a compreensão de magnitude, o conceito de “maior do que”, a noção de estimativa e as estratégias que usam durante a contagem. O teste é

resolvido oralmente sem o auxílio de lápis e papel e é interrompido no momento em que as crianças apresentam dificuldades para resolver mais da metade das questões de um determinado nível. As respostas são avaliadas como corretas ou incorretas, totalizando um possível escore de 50 pontos.

Inicialmente, foi avaliado o desempenho aritmético e em senso numérico dos alunos. Em seguida, as crianças receberam 10 sessões de intervenção em senso numérico. Ao final das intervenções, o desempenho aritmético e em senso numérico dos estudantes foi reavaliado. As propostas avaliativas foram aplicadas individualmente por uma pesquisadora em um espaço disponibilizado pelas escolas. Foram necessários de 2 a 3 encontros de 50 minutos, por aluno, para a realização das tarefas avaliativas.

As intervenções ocorreram em pequenos grupos, de no máximo 6 alunos, durante o horário de aula. Foram realizadas 10 sessões de 60 minutos que tinham como foco o desenvolvimento do senso numérico por meio de jogos que requeriam o uso de estratégias específicas para a obtenção de êxito. As intervenções tinham o objetivo de desenvolver os seguintes aspectos de senso numérico: flexibilidade com os números, composição aditiva, cálculos aritméticos básicos, estratégias de contagem, estratégias de decomposição e recuperação da memória, raciocínio quantitativo e estimativa. Inicialmente, o trabalho centrava na figura do examinador que apresentava o jogo e ensinava a estratégia passo a passo, auxiliando os alunos a colocá-la em prática. A etapa seguinte exigia a participação ativa dos alunos que, em duplas, praticavam estratégias, construindo suas hipóteses de trabalho, culminando com as práticas de trocas com os demais colegas. Durante as intervenções, foram oferecidas inúmeras oportunidades para que os alunos experimentassem e confrontassem suas experiências na exploração de seu raciocínio lógico-matemático. Do mesmo modo, era incentivado o uso de diversas ferramentas representacionais que serviam para auxiliar na reflexão dos alunos.

Analisando os resultados obtidos no subteste de Aritmética, observados na tabela 1, do pré (SA1) para o pós-teste (SA2), todos os alunos participantes deste estudo evidenciaram ganhos na tarefa, sugerindo que as intervenções estimularam o desenvolvimento do conhecimento aritmético. Portanto, é possível inferir que um trabalho específico de intervenção em senso numérico pode trazer ganhos para o desempenho aritmético dos alunos, reforçando o que a literatura aponta em relação ao papel crítico que o senso numérico desempenha para a competência em aritmética (GERSTEN et al., 2005; DOWKER; SIGLEY, 2010; JORDAN et al., 2010b).

Com relação à proposta de senso numérico, do pré (TCN1) para o pós-teste (TCN2), cinco alunos evidenciaram uma melhora, um aluno manteve o mesmo desempenho e dois tiveram um pequeno decréscimo nesta proposta. Tal resultado pode justificar-se considerando que alguns alunos apresentam um ritmo mais lento para aprender e, sendo assim, provavelmente necessitem de um período maior de intervenção. Apesar de termos destacado acima pesquisas de intervenção com resultados positivos em um curto período de tempo, é importante salientar que alguns casos de dificuldades na aprendizagem são mais severos e necessitam de uma intervenção mais intensa, sistemática e continuada.

Tabela 1 – Resultados parciais da intervenção em senso numérico.

Aluno	Ano Escolar	SA 1	SA 2	TCN 1	TCN2
Camila	3º	11	12	29	32
David	3º	6	9	23	21
Ana Júlia	3º	3	13	30	37
Pablo	3º	4	6	26	19
Roberto	3º	10	16	30	30
Eduardo	3º	4	15	16	14
Monique	4º	10	15	20	32
Carla	4º	11	15	31	35

FONTE: Corso (2015).

Uma análise qualitativa das intervenções possibilitou evidenciar que os alunos passaram a desenvolver um papel mais ativo diante dos conflitos e problemas que surgiam durante as intervenções. Atitudes de compartilhar as dúvidas e buscar alternativas de soluções para os problemas, refletindo sobre os mesmos, foram estimuladas ao longo do processo e passaram a fazer parte do repertório de ações desenvolvidas pelos alunos. Não resta dúvida de que ações deste tipo são facilitadoras da aprendizagem, necessitam ser valorizadas pelos educadores e estar presentes no cotidiano dos nossos alunos.

Considerações Finais

Os resultados parciais deste estudo trazem implicações importantes para as práticas de ensino da matemática inicial. É fundamental oportunizar ao professor maior entendimento a respeito das dificuldades de aprendizagem da aritmética, auxiliando-o a compreender que estas são passíveis de intervenção, por meio de recursos didáticos e estratégias de aprendizagem adequadas e desafiadoras.

Tomando o senso numérico como referência para a aprendizagem matemática da criança e compreendendo-o como uma boa maneira de investigar e promover as habilidades dos alunos, torna-se possível desenvolver um trabalho pedagógico que favoreça o desenvolvimento cognitivo das crianças, valorizando sua aprendizagem significativa. Para que isso seja possível, é importante seguir com os estudos nessa área de pesquisa, para uma melhor compreensão do senso numérico e de suas possibilidades de trabalho pedagógico, mas principalmente para que essas investigações convertam-se em material acessível para os profissionais das salas de aula.

Referências

CORSO, L. V. Dificuldades de aprendizagem na matemática e na leitura: atraso no desenvolvimento ou déficit cognitivo. *Projeto de Pesquisa – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, BR-RS, 2015.*

CORSO, L.; DORNELES, B. V. Senso numérico e dificuldades de aprendizagem na matemática. *Revista Psicopedagogia, São Paulo, 83, 289–309, 2010.*

DOWKER, A.; SIGLEY, G. Target interventions for children with arithmetical difficulties. *Understanding number development and difficulties, 65-81, 2010.*

DYSON, N.; JORDAN, N.; GLUTTING, J. A number sense intervention for low-income kindergartners at risk for mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities, Chicago, v. 42, n. 2, p. 166-181, 2011.*

GEARY, D. Consequences, characteristics and causes of mathematical learning disabilities and persistent low achievement in mathematics. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics, vol. 32, n.3, 2011.*

GERSTEN, R.; CHARD, D. Number sense: rethinking arithmetic instruction for students with mathematical disabilities. *Journal of Special Education. 1999; 33(1):18-28.*

GERSTEN, R.; JORDAN, N.; FLOJO, J. Early identification and interventions for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*. 2005; 38(4):293-304.

JORDAN, N. C.; GLUTTING, J.; RAMINENI, C. The importance of number sense to mathematics achievement in first and third grades. *Learning and Individual Differences*, 20, 82-88, 2010b.

JORDAN, N. C.; GLUTTING, J.; RAMINENI, C.; WATKINS, M. W. Validating a number sense screening tool for use in kindergarten and first grade: Prediction of mathematics proficiency in third grade. *School Psychology Review*, 39 (2), 181–185, 2010a.

OKAMOTO, Y.; CASE, R. Exploring the Microstructure of Children's Central Conceptual Structures in the Domain of Number. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, Chicago, v. 61, p. 27 – 59, 1996.

NUNES, T.; BRYANT, P. Children's understanding of mathematics. In: GOSWAMI, U. (Org.) *The wiley-blackwell handbook of childhood cognitive development*. Blackwell Publishing, 2011.

STEIN, L. *TDE – Teste de Desempenho Escolar*. manual para a aplicação e interpretação. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.