

## CONTRIBUIÇÕES DAS PESQUISAS EM AVALIAÇÃO PARA A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA ESCOLAR

Nelson Antonio Pirola – Marisa da Silva Dias – Giovana Pereira Sander  
npirola@uol.com.br – marisadias@fc.unesp.br – giovanapsander@gmail.com  
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – *Campus* de Bauru – Brasil  
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – *Campus* de Bauru - Brasil  
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – *Campus* de Bauru - Brasil

Núcleo temático: Ensino e aprendizagem da matemática em diferentes modalidades e níveis educacionais.

Modalidade: CB – Comunicação Breve

Nível educativo: 7. Sem especificar.

Palavras chave: Avaliação. Aprendizagem em Matemática.

### Resumo

*O CONAVE – Congresso Nacional de Avaliação em Educação – desenvolvido pelo Centro de Educação Continuada em Educação Matemática, Científica e Ambiental – CECEMCA – da Universidade Estadual Paulista – UNESP - é um dos maiores eventos da área da avaliação educacional do Brasil que tem como um dos eixos a avaliação em Matemática. A quantidade de pesquisas com foco em Matemática tem aumentado consideravelmente a cada edição do evento, realizado bianualmente, desde 2010. O objetivo da pesquisa foi investigar, por meio de pesquisa bibliográfica, as contribuições das pesquisas apresentadas nas quatro edições do CONAVE, em relação à aprendizagem da Matemática escolar. Foi realizado um levantamento de todos os trabalhos que enfocavam a Matemática e, a seguir, selecionados aqueles que tratavam da avaliação da aprendizagem, em diferentes níveis de escolaridade. A análise dos dados mostrou que o aumento quantitativo de trabalhos com ênfase em Matemática se deu no âmbito da avaliação em larga escala, sendo que a avaliação da aprendizagem corresponde a 18,18% dos trabalhos apresentados no eixo da Matemática. De maneira geral, os estudos revistos apontam contribuições na área da resolução de problemas, aprendizagem de conceitos e dificuldades de aprendizagem. Constatou-se que as pesquisas se concentraram nos anos iniciais do Ensino Fundamental.*

### Introdução

O Congresso Nacional de Avaliação em Educação – CONAVE - foi criado em 2010 no contexto da implantação de uma avaliação em larga escala, denominada Provinha Brasil. Essa avaliação, de caráter diagnóstico, desenvolvida até os dias atuais, tem como objetivo

avaliar a aprendizagem das crianças do segundo ano do Ensino Fundamental, nas áreas de Linguagem e Matemática, bem como identificar, no início do processo de alfabetização, quais competências e habilidades não foram desenvolvidas pelos alunos. Dessa forma, os dados oriundos dessa avaliação servem como indicadores para que professores e gestores desenvolvam ações para a melhoria da qualidade do ensino de Linguagem e de Matemática. O CONAVE é uma realização do Centro de Educação Continuada em Educação Matemática, Científica e Ambiental, CECEMCA, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP, *campus* de Bauru, SP. Até 2017, já foram realizadas quatro edições desse congresso e tem se constituído em um dos maiores eventos nacionais de discussão sobre a avaliação.

Desde a sua criação, o evento tem se dedicado a discutir a avaliação em suas diferentes vertentes e complexidades que envolvem as avaliações em larga escala e as avaliações da aprendizagem. Uma parte significativa dos trabalhos recebidos para serem apresentados em forma de comunicação científica e pôsteres diz respeito à avaliação em Matemática, englobando os diferentes níveis de escolaridade da Educação Básica, bem como a formação de professores que ensinam Matemática.

Tendo como contexto o CONAVE, este estudo teve como objetivo investigar, por meio de uma pesquisa bibliográfica, as contribuições das pesquisas apresentadas nas quatro edições desse evento, em relação à aprendizagem da Matemática escolar.

### **Avaliação em Matemática**

No Brasil, os resultados das avaliações em larga escala (ALE) têm assumido, cada vez mais, um papel de definição de políticas públicas para a educação, principalmente para estabelecer programas de formação continuada de professores nas áreas de Linguagem e de Matemática. Um exemplo de programa de formação continuada estabelecido a partir desses resultados é o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa, PNAIC, que teve início em 2010. Esse Programa, em vigor até hoje, tem como objetivo desenvolver ações de formação continuada de professores alfabetizadores que atuam no ciclo de alfabetização (primeiro ao terceiro ano do Ensino Fundamental).

No campo da Matemática, os resultados das avaliações em larga escala têm mostrado um baixo desempenho dos estudantes, principalmente no que diz respeito aos processos de resolução de problemas. Dados do Ministério da Educação (BRASIL, 2015) mostram que na edição de 2014 da Avaliação Nacional da Alfabetização – ANA – aplicada a alunos do terceiro ano do Ensino Fundamental, 57% dos alunos de todo o país tiveram rendimento inadequado em Matemática, situados nos níveis mais elementares da escala de proficiência. As avaliações em larga escala (ALE) são compostas de testes de múltipla escolha, denominados de itens. Esses itens, por sua vez, são elaborados a partir de uma matriz de referência que contém os conteúdos associados às habilidades e competências que se esperam que os alunos de determinados anos, ou ciclos, tenham desenvolvidos. Essas matrizes, que são um recorte do currículo escolar, só contemplam habilidades e competências que podem ser avaliadas por meio de teste de múltipla escolha e, dessa forma, muitos conteúdos do currículo não são avaliados por essas avaliações em larga escala. No caso da Matemática, por exemplo, a habilidade de cálculo mental que é um componente do pensamento aritmético, não é aferida pelas avaliações em larga escala.

Considerando que as avaliações em larga escala se constituem em molas propulsoras para definições de políticas públicas e que, em muitos casos, o bom desempenho dos alunos nessas avaliações incide sobre o salário dos professores, como acontece na rede pública estadual de São Paulo, as escolas passaram a dar mais importância ao treino das habilidades constantes nas matrizes de referência, deixando o processo de avaliação da aprendizagem para um segundo plano.

A avaliação em Matemática não deve se resumir em treino visando a atingir bons resultados nas avaliações em larga escala. Esses bons resultados devem ser consequências de um trabalho em que o professor leve em consideração a aprendizagem significativa dos estudantes, que valorize o seu pensamento, a sua criatividade e a sua capacidade de resolver problemas. Sendo assim, o processo de avaliação da aprendizagem em Matemática deve ser contínuo e em processo.

De acordo com Vasconcelos (1995, p. 57), “a avaliação deve ser contínua para que possa cumprir a sua função de auxílio ao processo de ensino-aprendizagem”. Esse autor defende que a avaliação da aprendizagem deve ser realizada durante todo o processo educativo, o que possibilita ao professor acompanhar as dificuldades e progressos dos alunos.

Pavanello e Nogueira (2006) destacam que a avaliação em Matemática tem assumido um caráter somativo, dentro da prática pedagógica dos professores, por meio da contagem de erros, em que se observa somente o resultado final de uma tarefa.

A avaliação contínua e em processo, em Matemática, tal como destaca Vasconcelos (1995), é um caminho para acompanhar o progresso da aprendizagem dos alunos, o desenvolvimento de suas estratégias de resolução de problemas, suas dificuldades e superações. Enfim, esse tipo de avaliação valoriza as diferentes etapas de construção do conhecimento matemático dos alunos, além de respeitar os diferentes ritmos de aprendizagem.

## **Metodologia**

Este estudo buscou identificar as contribuições das pesquisas apresentadas nas quatro edições do CONAVE, em relação à aprendizagem da Matemática escolar. A coleta de dados foi feita nos anais desse evento, publicados em meio digital e páginas da web.

O delineamento se baseou na pesquisa bibliográfica que, de acordo com o entendimento de Fonseca (2002), é feita a partir de levantamento de referências teóricas já publicadas em diversos meios, como eletrônicos, livros, revistas, artigos, páginas da web, entre outros. De acordo com essa autora “existem, porém, pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta” (Fonseca, 2002, p. 32).

Ao total foram apresentados e publicados 326 trabalhos na área da avaliação. Desses, 55 (17%) eram da área da Matemática, sendo que somente 10 deles diziam respeito à área da avaliação em aprendizagem em Matemática no contexto da Educação Básica. Dessa forma, esses dez trabalhos fizeram parte da amostra da pesquisa.

A primeira etapa do estudo se concentrou na leitura dessas pesquisas. A segunda etapa buscou identificar categorias de análise que pudessem evidenciar contribuições para a aprendizagem da Matemática escolar. Foram identificadas três categorias: resolução de problemas, dificuldades de aprendizagem e aprendizagem de conceitos.

## **Análise e discussão dos dados**

A análise dos dados mostrou que o número de trabalhos que enfocam a avaliação em Matemática, teve um aumento significativo. De 11 trabalhos apresentados no I CONAVE, em 2010, passou-se a 25 trabalhos em 2016, no IV CONAVE, um aumento de 127,3%.

Dos 10 trabalhos selecionados para a análise, quatro deles enfocou pesquisas com alunos do primeiro ciclo do Ensino Fundamental, dois trataram da avaliação no segundo ciclo do Ensino Fundamental e dois discutiram a avaliação da Matemática no Ensino Médio.

Foi possível observar que, do total de 326 trabalhos apresentados nas quatro edições do CONAVE, nenhuma pesquisa se concentrou na avaliação em Matemática na Educação Infantil. Esse resultado está em consonância com os resultados de Tortora e Pirola (2012) que mostraram que a produção científica na área da Matemática na Educação Infantil, de maneira geral, é bastante reduzida. Segundo esses autores, professores que trabalham na Educação Infantil têm dificuldades em identificar as principais habilidades matemáticas a serem desenvolvidas nessa etapa da escolaridade.

Em relação às categorias de análise, foram encontrados dois trabalhos que enfocavam a *resolução de problemas* articulada com a avaliação da aprendizagem: Sander (2010) e Plaza e Curi (2010). O trabalho de Sander (2010) mostra as influências das atitudes (predisposições) em relação à Matemática no processo de resolução de problemas. A contribuição desse trabalho para o entendimento sobre a aprendizagem da Matemática escolar é destacar que, ao avaliar o desempenho dos alunos na resolução de problemas, além do fator cognitivo, o afetivo pode influenciar de forma preponderante. O fator afetivo pode ser investigado por meio da avaliação em processo, de forma contínua, em que o professor poderá verificar se os alunos apresentam atitudes negativas e ansiedade quando estão diante de uma tarefa matemática.

O trabalho de Plaza e Curi (2010) contribui com o processo de aprendizagem da Matemática escolar na medida em que destaca a relevância da avaliação diagnóstica na prática do professor, utilizando produções escritas dos alunos para compreender as dificuldades deles no processo de resolução de problemas aditivos.

Na categoria “dificuldades de aprendizagem” foram encontrados cinco estudos: Ferreira e Oliveira (2012), Duarte, Bergamashi e Silva (2012), Charanek e Soares (2016), Zanutto, Garcia e Garrido (2016) e Stadler e Brandalise (2016).

Ferreira e Oliveira (2012) mostraram que crianças do segundo ano de escolaridade se sentiam à vontade para elaborar estratégias próprias quando se submetiam à Provinha Brasil. Nesse mesmo sentido, Duarte, Bergamassi e Silva (2016) evidenciaram as potencialidades da Provinha Brasil como uma avaliação que possibilita ao professor estabelecer metas de aprendizagem. Outra pesquisa enfocando a ALE foi a de Zanutto, Garcia e Garrido (2016) que, por meio da Avaliação Nacional da Alfabetização – ANA – aplicada pelo governo federal, foram identificadas dificuldades dos estudantes do terceiro ano do Ensino Fundamental, na contagem e na resolução de problemas.

Stadler e Brandalise (2016) realizaram um mapeamento das pesquisas na área da ALE em Matemática e mostraram que essa área carece de novas pesquisas. Destacam, também, que ainda é frágil a utilização dos resultados das ALE para a melhoria do ensino e aprendizagem dos alunos.

As contribuições desses três últimos estudos evidenciam que uma ALE tem suas potencialidades no processo de avaliação dos alunos. Disso resulta que a ALE e a avaliação que o professor realiza no cotidiano escolar (avaliação em processo e contínua) devem se articular no acompanhamento do progresso da aprendizagem dos alunos.

As contribuições do trabalho de Charanek e Soares (2016) para a avaliação da aprendizagem dos alunos se referem ao confronto dos resultados obtidos em uma avaliação com as expectativas dos alunos evidenciadas em uma autoavaliação. Por meio dessa autoavaliação, o aluno pode identificar suas dificuldades e os pontos em que precisa aprofundar mais seus estudos.

Na categoria “aprendizagem de conceitos” foram selecionadas três pesquisas: Lozada (2010), Silva (2014) e Oliveira e Duarte (2016).

Lozada (2010) mostrou que a resolução de problemas relacionada à modelagem Matemática possibilita o desenvolvimento de uma avaliação formativa, em processo e contínua. Silva (2014) relata algumas possibilidades didáticas para o ensino de conceitos geométricos. As contribuições dessas pesquisas para o processo da avaliação da aprendizagem dos alunos estão na direção de, por meio da avaliação formativa, como propõe Lozada (2010) e como, aparentemente aparece no estudo de Silva (2014), é possível analisar o desenvolvimento conceitual dos alunos, o uso de conceitos na resolução de problemas e as dificuldades que vão aparecendo no processo de aprendizagem conceitual.

O estudo de Oliveira e Duarte (2016) partiu dos resultados de uma ALE, o SIMAVE – Sistema Mineiro de Avaliação e Equidade da Educação - e investigaram como alunos com bom rendimento nessa avaliação mobilizavam conhecimentos algébricos, pela ótica dos registros de representação semiótica. A contribuição desse estudo para a aprendizagem da matemática, no âmbito da avaliação, nos remete a uma avaliação global dos alunos. Por meio do uso de diferentes recursos didáticos, o professor poderá avaliar, numa perspectiva de avaliação em processo, como os seus alunos desenvolvem conceitos matemáticos.

### **Considerações Finais**

Esta pesquisa teve como objetivo investigar, por meio de uma pesquisa bibliográfica, as contribuições das pesquisas apresentadas nas quatro edições do CONAVE em relação à aprendizagem da Matemática escolar.

As dez pesquisas revistas contribuem para o entendimento do processo de aprendizagem dos alunos na medida em que mostram a necessidade de articulação entre as avaliações em larga escala e a avaliação da aprendizagem realizada pelo professor. Ainda, as pesquisas destacam as potencialidades do uso da avaliação em processo e contínua para o acompanhamento da aprendizagem de conceitos e dos processos de resolução de problemas bem como para a identificação das dificuldades apresentadas pelos alunos.

A análise dos estudos revistos também mostra a necessidade de se realizar pesquisas na área da avaliação em Matemática na Educação Infantil e de estudos mostrando como o professor pode articular os resultados da avaliação em larga escala com as avaliações realizadas pelo professor em sala de aula.

### **Referências**

- Brasil. Instituto de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2015). Avaliação Nacional da Alfabetização. Relatório 2013-2014. Análise dos Resultados. Brasília, v. 2. DF: INEP. 120p.
- Charanek, K. H. & Soares, R. M. (2016). Análise estatística sobre a antecipação de erros em situação de trabalho em dupla. Anais do IV Congresso Nacional de Avaliação em Educação (pp. 1-8). Bauru, SP, Brasil.

- Duarte, L. C., Bergamaschi, E. M. M., Silva, A. A. (2012). Reflexões sobre a Provinha Brasil de Matemática em uma cidade do sudeste goiano. Anais do II Congresso Nacional de Avaliação em Educação. (pp. 1-10). Bauru, SP, Brasil.
- Ferreira, M. & Oliveira, L. (2012). Provinha Brasil de Matemática: a percepção de estudantes de escolas ribeirinhas. Anais do II Congresso Nacional de Avaliação em Educação. (pp. 1-12). Bauru, SP, Brasil.
- Fonseca, J. J. S. (2002). Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, Apostila.
- Lozada, C. O. (2010). Avaliação formativa do processo ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos: o caso da resolução de problemas relacionada à modelagem matemática. Anais do I Congresso Nacional de Avaliação em Educação. (pp. 1-15). Bauru, SP, Brasil.
- Oliveira, P. C. & Duarte, R. C. (2016). Desempenho algébrico em questões do SIMAVE: estudo de um caso. Anais do IV Congresso Nacional de Avaliação em Educação (pp. 1-13) Bauru, SP, Brasil.
- Pavanello, R. M.; Nogueira, C. M. I. (2006). Avaliação em Matemática: algumas considerações. In Estudos em Avaliação Educacional. (17), (33), pp 29-42.
- Plaza, E. M. & Curi, E. (2010). Avaliar em Matemática: análise de procedimentos em problemas do campo aditivo com respostas construídas por alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. Anais do I Congresso Nacional de Avaliação em Educação. (pp. 1-19). Bauru, SP, Brasil.
- Sander, G. P. (2010). As atitudes em relação à matemática e suas influências na resolução de problemas. Anais do I Congresso Nacional de Avaliação em Educação, (pp. 1-12). Bauru, SP, Brasil.
- Silva, B. A. C. (2014). O ensino de geometria no 1º ano do Ensino Fundamental: da teoria à prática. Anais do III Congresso Nacional de Avaliação em Educação (pp. 1-8). Bauru, SP, Brasil.
- Stadler, J. C. & Brandalise, M. A. T. (2016). Avaliação em larga escala na Educação Básica na área da Matemática: as produções científicas de 2010-2015. Anais do IV Congresso Nacional de Avaliação em Educação (pp. 1-13) Bauru, SP, Brasil.
- Tortora, E. & Pirola, N. A. (2012). O desenvolvimento de habilidades geométricas na Educação Infantil. Anais do XXIII Seminário de Investigação em Educação Matemática. Coimbra, Portugal.
- Vasconcelos, C. S. (1995). Avaliação: concepção dialética-libertadora do processo de avaliação escolar. In Cadernos Pedagógicos do libertad (3), p. 101. São Paulo: Libertad.

Zanutto, M. V., Garcia, P. S.; Garrido, E. L. (2016). Avaliações externas em Matemática: desempenho dos alunos da região do ABC paulista. Anais do IV Congresso Nacional de Avaliação em Educação (pp. 1-13). Bauru, SP, Brasil.