

Produção analítico-comportamental sobre ensino-aprendizagem de habilidades matemáticas: Dados representativos de eventos científicos brasileiros

Behavior analytic production on teaching and learning of mathematical skills: Representative data of scientific brazilian events

Producción analítico-comportamental sobre enseñanza-aprendizaje de habilidades matemáticas: Datos representativos de eventos científicos brasileños

Marcelo Henrique Oliveira Henklain¹, João dos Santos Carmo^{1,2}

[1] Universidade Federal de São Carlos, Brasil [2] Instituto de Ciência e Tecnologia sobre Comportamento, Cognição e Ensino, Brasil | Título abreviado: Produção analítico-comportamental sobre ensino-aprendizagem da matemática | Endereço para correspondência: Rua Theodolina Modena Coca, 85, Apto. 433. CEP: 13569-055. São Carlos, SP. | E-mail: marcelo_henklain@hotmail.com | Nota: Trabalho parcialmente financiado pela CAPES.

Resumo: A presente pesquisa objetivou identificar e descrever, no período de 1992 a 2011, trabalhos de analistas do comportamento sobre ensino-aprendizagem da matemática apresentados nos Encontros da Associação Brasileira de Psicologia e Medicina Comportamental (ABPMC) e nas Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Psicologia (SBP). Os documentos (anais e/ou programações) encontrados foram lidos na íntegra com o objetivo de identificar trabalhos com pelo menos um dos seguintes descritores: (a) número, (b) numeral, (c) matemática, (d) aritmética, (e) ordenação, (f) quantidade, (g) resolução de problemas. Os resultados sugerem que as pesquisas sobre ensino-aprendizagem da matemática estão concentradas tanto na operacionalização e ensino de conceitos matemáticos fundamentais quanto na reversão do fracasso e da ansiedade à matemática. Apesar da produção coesa e socialmente relevante, nota-se a necessidade de ampliação da comunidade de analistas do comportamento interessados em pesquisar na área de ensino-aprendizagem de matemática, atrelada a um aumento na eficácia da divulgação dos trabalhos produzidos, tanto para comunidades de analistas do comportamento como também para de não analistas. Novos estudos são necessários no intuito de mapear, organizar, descrever, avaliar, orientar e divulgar a produção comportamental sobre ensino-aprendizagem da matemática.

Palavras-chave: análise do comportamento, ensino-aprendizagem da matemática, produção científica, eventos científicos

Abstract: This study aimed to identify and describe the works of behavior analysts about teaching and learning of mathematics, presented in Brazilian Association for Behavioral Medicine and Psychology' (ABPMC) Meetings and Brazilian Psychological Society' (SBP) Annual Meetings from 1992 to 2011. Documents found (annals and/or program schedules) were entirely read in order to identify researches with at least one of the following descriptors: (a) number, (b) numeral, (c) mathematics, (d) arithmetic, (e) ordering, (f) quantity, (g) problem solving. The results suggest that researches on teaching and learning of mathematics are concentrated both in operationalization and teaching of mathematics fundamental concepts, as well as the reversal of failure and anxiety in math. Although production is cohesive and socially relevant, there is the need to expand the community of behavior analysts interested in researching in the area of teaching and learning of mathematics. There is also a need to increase the effectiveness of works' dissemination to the community of behavior analysts as well as to external community. Further studies are needed in order to map, organize, describe, evaluate, and disseminate the production on behavioral teaching and learning of mathematics.

Keywords: behavior analysis, mathematics teaching and learning, scientific production, scientific meetings

Resumen: La presente investigación buscó identificar y describir, en el periodo de 1992 a 2011, trabajos de analistas del comportamiento sobre enseñanza-aprendizaje de matemáticas presentados en los Encuentros de la Asociación Brasileña de Psicología y Medicina Comportamental (ABPMC) y en las Reuniones Anuales de Psicología de la Sociedad Brasileña de Psicología (SBP). Los documentos encontrados (anales y/o programaciones) fueron leídos por completo con el objetivo de identificar trabajos con los siguientes términos: (a) número, (b) numeral, (c) matemáticas, (d) aritmética, (e) ordenación, (f) cantidad, (g) resolución de problemas. Los resultados apuntan que las investigaciones sobre enseñanza-aprendizaje de matemáticas están concentradas tanto en la operacionalización y enseñanza de conceptos matemáticos fundamentales, como en la reversión del fracaso y de la ansiedad hacia las matemáticas. A pesar de la producción coherente y socialmente relevante, se observa la necesidad de ampliación de la comunidad de analistas del comportamiento interesados en investigar en el área de enseñanza-aprendizaje de matemáticas, junto a un aumento en la eficacia de la divulgación de los trabajos producidos, tanto para comunidades de expertos, como también de no expertos. Nuevos estudios son necesarios en el sentido de mapear, organizar, describir, evaluar y divulgar la producción comportamental sobre enseñanza-aprendizaje de matemáticas.

Palabras clave: Análisis del comportamiento, enseñanza-aprendizaje de matemáticas, producción científica, eventos científicos.

Agradecimentos

1 Apoiado pela FAPESP mediante a concessão de bolsa de mestrado, sendo que os dados desta pesquisa foram coletados durante a vigência da bolsa CAPES.

2 Apoiado pelo MCT no âmbito do Edital 15/2008, com auxílio do CNPq (#573972/2008-7) e da FAPESP (#2008/57705-8).

Agradecemos à professora Ana Lúcia Cortegoso, à professora Deisy das Graças de Souza, ao professor Antônio Celso de Noronha Goyos, à professora Verônica Bender Haydu e à professora Lúcia de Albuquerque Williams, pelo empréstimo de seus Anais e programações referentes aos Encontros da ABPMC e Reuniões Anuais de Psicologia da SBP, e à Sociedade Brasileira de Psicologia, pela disponibilização de seus Anais em CD-ROM. Agradecemos também às críticas dos dois consultores anônimos da revista *Perspectivas em Análise do Comportamento*.

Pesquisas recentes apontam a desmotivação e a aversão de alunos ao estudo da matemática como condição frequente e que constitui uma barreira ao seu aprendizado (Carmo, 2010; Carmo, Cunha & Araújo, 2007). Quando analisamos o domínio de habilidades matemáticas pelos estudantes brasileiros, o quadro é igualmente preocupante. De acordo com Araújo e Luzio (2005), resultados das provas do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) revelam o fraco desempenho dos estudantes brasileiros nessa área. Em 2001, 52.3% dos estudantes de 4ª série estavam entre os estágios *muito crítico e crítico*; em 2003, 51.6% estavam na mesma condição. Infelizmente, quando se consideram os dados dos estudantes de 8ª série e de 3º ano, nota-se um desempenho ainda pior: 58.4% em 2001 e 57.1% em 2003 e 67.4% em 2001 e 68.8% em 2003, nos estágios *muito crítico e crítico*, respectivamente. Segundo Araújo e Luzio, “os níveis muito crítico e crítico reúnem estudantes que não conseguem solucionar problemas simples, envolvendo soma ou subtração de números naturais, formulados a partir de situações do cotidiano” (p. 38).

Os dados mais recentes disponibilizados no site do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), relacionados à média geral das escolas urbanas, sinalizam que uma melhora tímida pode estar ocorrendo. No SAEB, a média em matemática da 4ª série passou de 182.38, em 2005, para 193.48, em 2007, e 204.30, em 2009. Na 8ª série e no *ensino médio*, também pode ser observado algum crescimento: 239.52 (2005), 247.39 (2007) e 248.74 (2009) e 271.29 (2005), 272.89 (2007) e 274.72 (2009), respectivamente.

Esses dados são preocupantes porque existe um descompasso entre a formação ofertada pela escola e o que é esperado das pessoas pela sociedade. Uma breve análise das exigências do mundo moderno sugere a importância do domínio de habilidades matemáticas para a compreensão e a intervenção sobre situações do dia a dia, como, por exemplo, ler a seção de economia de um jornal, avaliar o resultado de uma pesquisa de opinião e negociar a taxa de juros ao fazer um empréstimo ou realizar uma compra a prazo (Carmo, 2010; Ministério da Educação, 1997).

É nesse contexto que se insere a preocupação de muitos pesquisadores da área de Educação

Matemática em relação, por exemplo, às melhores práticas de ensino da matemática. A análise do comportamento no Brasil, segundo Carmo e Prado (2004), ainda tem uma produção quantitativamente pequena na área de estudos sobre ensino-aprendizagem da matemática, embora com grande alcance em termos de contribuições à Educação Matemática. Mas onde está essa produção a que os autores se referem? As contribuições anunciadas estão direcionadas a quais áreas da matemática? Os educadores conhecem esses trabalhos e contribuições? Os analistas do comportamento conhecem o que já foi produzido por seus pares sobre ensino-aprendizagem da matemática? Carmo e Prado (2004) sugerem que os próprios analistas estão pouco engajados neste tipo de pesquisa (é possível que não conheçam o que vem sendo produzido). Em relação aos educadores, considerando as críticas à análise do comportamento presentes na literatura sobre educação, é bastante plausível supor que não conheçam as contribuições comportamentais à Educação Matemática. Mas as perguntas iniciais ficaram sem resposta. Afinal, o que sabemos a respeito do que já foi produzido sobre ensino-aprendizagem da matemática por analistas do comportamento brasileiros?

Responder a essa pergunta é um passo importante para os analistas do comportamento que pesquisam na área de ensino-aprendizagem da matemática conhecerem o que já foi produzido e o que ainda preciso ser pesquisado. Para se obter tais respostas, é preciso investir em estudos que busquem mapear, organizar, descrever, avaliar, orientar e divulgar a produção comportamental sobre ensino-aprendizagem da matemática (Carmo & Prado, 2004).

A dissertação de mestrado de Del Rey (2009) oferece justamente a contribuição de começar a preencher essa lacuna. O objetivo do autor foi o de analisar, no período de 1970 a 2005, o que havia sido pesquisado por analistas do comportamento em relação aos comportamentos matemáticos. Ele trabalhou apenas com dissertações e teses. O critério para inclusão na pesquisa era o trabalho ser fundamentado na análise do comportamento e investigar comportamentos matemáticos. A seleção dos materiais foi feita da seguinte forma: (a) indicação de trabalhos relacionados nessa área por analistas do comportamento, (b) análise do currículo

Lattes dos autores dos trabalhos indicados para identificação de outros trabalhos e (c) análise das referências dos trabalhos selecionados com o objetivo de encontrar novas indicações de pesquisas. Para cada novo trabalho encontrado, era executado o procedimento de análise das suas referências e do currículo Lattes dos seus autores; além da (d) consulta ao Banco de Dados de Dissertações e Teses em Análise do Comportamento no Brasil 1968-2007 (BDTAC), desenvolvido por Micheletto, Guedes, Pereira e Silva (2008). Ao todo, foram selecionadas 24 dissertações e cinco teses.

O autor organizou as informações contidas nas dissertações e teses nos seguintes itens: (a) autor da pesquisa, (b) título da pesquisa, (c) nível (mestrado ou doutorado), (d) ano de publicação, (e) instituição onde a pesquisa foi defendida, (f) órgão financiador, (g) nome do orientador, (h) tipo de pesquisa (básica ou aplicada), (i) delineamento experimental (sujeito único ou grupo), (j) conceitos de análise do comportamento empregados na pesquisa, (k) lista de relações entre estímulos e entre estímulos e respostas treinadas ou analisadas, (l) lista das habilidades matemáticas treinadas ou analisadas, (m) local de coleta, (n) idade dos participantes, (o) desenvolvimento do participante (típico ou atípico), (p) nível de escolaridade do participante e (q) resumo da pesquisa.

Del Rey verificou que no Brasil o estudo rigoroso dos comportamentos envolvidos no aprendizado e no ensino da matemática teve início nos anos 1970 e que, após 35 anos de pesquisa, de 1970 a 2005, apenas 29 trabalhos, entre dissertações e teses, foram produzidos. Os dados deste estudo indicam que os principais temas de pesquisa investigados foram: (a) comportamentos de ordenação, (b) contagem, (c) formação do conceito de número e (d) resolução de problemas. Existe ainda uma linha de pesquisa que enfatiza o estudo dos comportamentos de quem ensina. As pesquisas nessa área não foram documentadas por Del Rey, sendo essa uma lacuna que precisa ser preenchida. Os dados de Del Rey corroboram a avaliação de Carmo e Prado (2004). Segundo esses autores, desde os anos 1990 até 2004, os principais temas de pesquisa foram “aquisição do comportamento conceitual numérico” e “aprendizagem da contagem”. Vale lembrar que Del Rey (2009) não verificou as

publicações de analistas do comportamento sobre comportamentos matemáticos em periódicos e em eventos científicos, duas lacunas que também devem ser preenchidas.

Esse tipo de pesquisa desenvolvida por Del Rey (2009) é fundamental porque, de acordo com Paula (2009), ela nos permite

verificar a produtividade de regiões, de universidades, de programas de pesquisa, de autores e de orientadores, em determinada área de estudo ou tema. Verificam-se, ainda, tendências de produção por ano ou período, as quais podem representar o padrão de crescimento ou não de determinada área. Tais informações direcionam a busca e podem facilitar a reunião de materiais dispersos como um único conjunto de conhecimento. (p. 22)

Estudos de levantamento bibliográfico podem contribuir ao avanço dessas pesquisas, uma vez que apresentam um levantamento do conhecimento disponível, das lacunas de conhecimento que precisam ser preenchidas e das principais referências na formação e produção de novos saberes na área (Pereira, sem data).

Esses estudos também agilizam o início de novas pesquisas porque diminuem a necessidade de realização de extensos levantamentos bibliográficos a cada nova proposta de projeto de pesquisa; afinal, os dados sobre trabalhos clássicos e lacunas do conhecimento já se encontram compilados num único trabalho e/ou banco de dados. Ou seja, os dados disponibilizados nesses estudos representam uma economia de esforços para outros pesquisadores (Fiorentini, 1994). Estudos de levantamento e análise da produção de uma área específica têm sido conduzidos a partir de diferentes temáticas e possibilitam um salto qualitativo nos conhecimentos por impulsionarem pesquisas empíricas (Else-Quest, Hyde & Linn, 2010; Witter, 2003; Zientek, Yetkiner & Thompson, 2010).

Os resultados dos estudos de levantamento e análise da literatura/produção também têm um valor histórico e representam uma tentativa de preservação da memória de uma área do conhecimento e de avaliação de sua produção científica (Cruz, 2006; Del Rey, 2009; Fiorentini, 1994).

A presente pesquisa está inserida nessa linha de estudos de levantamento bibliográfico e teve por objetivo identificar os trabalhos de analistas do comportamento sobre ensino-aprendizagem da matemática apresentados nos Encontros da Associação Brasileira de Psicologia e Medicina Comportamental (ABPMC) e nas Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Psicologia (SBP). O período considerado para levantamento de pesquisas foi de 1992 a 2011, embora as Reuniões Anuais da SBP tenham se iniciado em 1973. Essa decisão foi tomada considerando que os Encontros da ABPMC só se iniciaram em 1992 e uma das propostas da presente pesquisa era a de comparar a produção por ano nesses dois eventos científicos.

A escolha do Encontro da ABPMC justificase por ser atualmente um dos maiores encontros de analistas do comportamento no Brasil. A opção pelas Reuniões Anuais da SBP, por seu turno, está relacionada ao fato de que se trata de um evento nacional com participação de diversas abordagens de psicologia, de modo que as apresentações de pesquisas na área de ensino-aprendizagem da matemática nesse evento sugerem uma possibilidade de divulgação das contribuições comportamentais para outras vertentes teóricas da psicologia.

Cabe lembrar também que é difícil o acesso a anais e/ou programações de eventos científicos mais antigos e alguns materiais nem sempre estão em bom estado de conservação; também não é sempre que encontramos um padrão nas informações fornecidas nos resumos e na classificação dos trabalhos por área e modalidade de apresentação. Por fim, limites são estabelecidos pelos descritores e erros podem acontecer, seja quando o pesquisador realiza o trabalho de leitura e identificação de cada resumo ou quando um programa de computador executa a tarefa. Por isso, é preciso considerar este trabalho como parte de um esforço maior de mapeamento e organização das contribuições comportamentais aos processos de ensino-aprendizagem da matemática.

A opção por publicar este estudo, nesse contexto, está vinculada aos objetivos de (a) divulgar os trabalhos identificados, (b) relacioná-los com os dados apresentados por Del Rey (2009) e (c) refletir sobre a disseminação das contribuições comportamentais à área da Educação Matemática. Além

disso, como já foi indicado, esse tipo de trabalho poderá contribuir para identificar lacunas no conhecimento produzido, orientando novas questões de pesquisa.

Método

Materiais

Os materiais utilizados para a pesquisa, o registro e a organização dos dados foram um computador com acesso à internet e os softwares Adobe Acrobat Reader 9 e Microsoft Excel 2007.

Fontes de Dados

Os anais e/ou programações dos Encontros da ABPMC e das Reuniões Anuais da SBP foram obtidos a partir de diferentes fontes. Foi consultado o acervo de duas bibliotecas: a Biblioteca Comunitária da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e a Biblioteca da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Os documentos encontrados foram emprestados para os pesquisadores realizarem a análise. O site da ABPMC (<http://abpmc.org.br/site>) também foi acessado e foram consultadas as informações disponíveis nas seções Fatos dos Encontros e Anais. Foi feito o *download* dos arquivos identificados como *anais e programação completa*. No site da SBP, não estão disponíveis os anais e/ou programações das Reuniões Anuais. Por meio de contato com a sede da SBP, foi possível obter alguns anais em CD-ROM. Os anais que não foram obtidos por essas fontes, foram conseguidos em acervos particulares de analistas do comportamento ou nos seus laboratórios.

Dados Não Identificados

Não foram identificados os anais e/ou programações dos Encontros da ABPMC dos anos de 1992 e de 1996. Diversos analistas do comportamento foram contatados, inclusive a própria ABPMC. Infelizmente, esses documentos não foram encontrados. Uma solução encontrada para diminuir o prejuízo foi pesquisar o que havia sido publicado nos três primeiros volumes da coleção *Sobre Comportamento e Cognição*, publicada pela editora ESE Tec. Essa coleção reúne trabalhos apresentados durante os Encontros da ABPMC em diversas modalidades, tais como mesa redonda, conferências,

simpósios e seções Primeiros Passos. Pesquisas apresentadas na modalidade de painel não são passíveis de publicação na coleção e, naturalmente, nem todos os trabalhos apresentados nos Encontros são selecionados para publicação na coleção. Esses são os dois limites que devem ser lembrados em relação à análise dos dados desses dois anos.

Crítérios de Seleção de Pesquisas

Os títulos dos trabalhos encontrados nas diferentes fontes de dados foram lidos com o objetivo de tentar identificar trabalhos com pelo menos um dos seguintes descritores: (a) número, (b) numeral, (c) matemática, (d) aritmética, (e) ordenação, (f) quantidade e (g) resolução de problemas. Foram consideradas também variações desses descritores como, por exemplo, as palavras *números* e *numerais*. Realizou-se também, nos arquivos que estavam no formato do software Adobe Acrobat Reader, uma pesquisa por meio da ferramenta *Localizar*, disponibilizada pelo próprio software. Para assegurar que a ferramenta iria encontrar as variações dos descritores supracitados, foram utilizadas as seguintes palavras na pesquisa: *matematic*, *arithmetic*, *numer*, *ordenaç*, *quantidad* e *soluç de problem*.

Nos casos em que o título continha pelo menos um dos descritores de interesse, o trabalho era lido na íntegra para confirmar que se tratava de pesquisa comportamental na área de ensino-aprendizagem da matemática. Assim, independentemente da fonte de dados – impressa ou CD-ROM – e da possibilidade de utilizar o recurso *Localizar*, os trabalhos foram selecionados do mesmo modo, com exceção dos casos em que só foi identificada a programação do evento como fonte de dado. Nessas condições, era realizada apenas a leitura do título para identificação dos descritores de interesse. O fato de terem sido lidos os títulos de todos os trabalhos presentes nas fontes de dados diminui a possibilidade de que, em função de limites nos descritores, trabalhos comportamentais na área de ensino-aprendizagem da matemática não tenham sido incluídos ou, pelo menos, sugere que eventuais erros de exclusão/inclusão se devem, prioritariamente, a erros cometidos pelo pesquisador. Importa ressaltar que todos os trabalhos de base comportamental na área de ensino-aprendizagem da matemática foram incluídos, fossem trabalhos teóricos ou pesquisas empíricas.

Organização dos Dados Obtidos

Cada trabalho identificado e selecionado foi organizado numa planilha do software Excel 2007, com base em 10 itens: (a) nome do evento em que o trabalho foi apresentado (e.g., XI Encontro da ABPMC); (b) modalidade de apresentação¹; (c) ano de apresentação/publicação (i.e., 1992 a 2011); (d) nome dos autores; (e) filiação institucional dos autores (i.e., sigla da universidade); (f) título do trabalho; (g) resumo; (h) objetivos de pesquisa expressos no resumo, os quais, posteriormente, foram organizados em 13 categorias²; (i) tipo de pesquisa: empírica ou teórica; (j) desenvolvimento dos participantes da pesquisa³.

Nem todos os anais ou programações encontrados forneceram essas 12 informações. Na seção Resultados e Discussão, serão apresentados apenas os dados que estão completos ou com poucas lacunas.

Ao final do levantamento, considerando os limites dados pelas lacunas nas informações obtidas, os dados coletados passaram por uma descrição que envolveu: (a) a contagem da quantidade de trabalhos apresentados por ano; (b) a especificação das instituições de pesquisa envolvidas com a produção de sete trabalhos ou mais no período de 1992 a 2011; (c) os tipos de pesquisa mais frequentes – divididas em duas categorias: pesquisas conceituais e empíricas – e a caracterização das populações estudadas. (Foram classificados como *trabalhos conceituais* as revisões de literatura, as exposições

1 Todas as categorias estão apresentadas na Figura 4. Os nomes da modalidade de apresentação são aqueles fornecidos pela organização dos eventos, os quais constavam nos trabalhos selecionados.

2 As categorias são todas as que estão apresentadas na Tabela 1. Elas foram elaboradas com base em áreas de pesquisa da linha de estudos sobre ensino-aprendizagem da matemática, apontadas por autores como Del Rey (2009) e Carmo e Prado (2004).

3 Todas as categorias estão apresentadas na Figura 3; existem estudos apenas com participantes de desenvolvimento típico, atípico, com perda de memória, deficiência intelectual, auditiva, visual, transtorno global do desenvolvimento (TGD) ou distúrbio de aprendizagem. Por economia de espaço, alguns trabalhos foram reunidos numa mesma categoria, como poderá ser visto na Figura 3. Apenas em uma categoria constam trabalhos que de fato mesclaram participantes com desenvolvimento típico, atípico e com atraso.

de conceitos [ou trabalhos que buscaram demonstrar a possibilidade de análises comportamentais de certos comportamentos complexos, tais como raciocinar ou resolver problemas] e os trabalhos de caráter histórico. Considerou-se *trabalhos empíricos*, por sua vez, aqueles que envolveram coleta de dados baseada em metodologia científica com participantes humanos ou não humanos.) Descreveu-se, ainda, (d) a organização dos principais objetivos de pesquisa e (e) a modalidade de apresentação adotada.

Resultados e Discussão

Quantidade de Apresentações por Ano

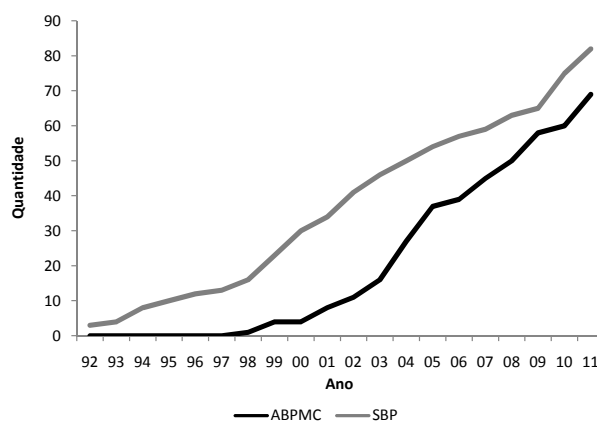
No total, 151 trabalhos foram identificados (69 nos Encontros da ABPMC e 82 nas Reuniões Anuais da SBP). Em relação às apresentações de 1992 e de 1996, dos Encontros da ABPMC, não foi encontrado na coleção *Sobre Comportamento e Cognição* nenhum trabalho que pudesse ser enquadrado como pesquisa na área de ensino-aprendizagem da matemática. É preciso ressaltar que não se pode afirmar com segurança que nada foi apresentado sobre ensino-aprendizagem da matemática nesses anos, e sim que não dispomos de dados suficientes.

A Figura 1 está dividida em duas partes: (a) duas curvas acumuladas à esquerda e (b) duas curvas acumuladas à direita. As curvas à esquerda exibem dados do período de 1992 a 2011, ao passo que as curvas à direita dizem respeito ao período de 1992 a 2005. Em relação às duas curvas acumuladas da esquerda, uma delas é referente ao número de trabalhos apresentados nas Reuniões Anuais da SBP (curva superior e na cor cinza) e a outra ao número de trabalhos apresentados nos Encontros da ABPMC (curva inferior e na cor preta). Nas curvas à direita, uma curva acumulada reúne os trabalhos apresentados nos Encontros da ABPMC e nas Reuniões Anuais da SPB (curva superior e na cor cinza) e os compara com um recorte⁴ da curva apresentada por Del Rey (curva inferior e na cor preta); esta curva de Del Rey é apresentada apenas a partir de 1992 e termina em 2005. Foi feito

4 Importa ressaltar que não reproduzimos o dado completo apresentado por Del Rey (2009). A curva deste autor começa em 1970.

o mesmo recorte na curva ABPMC/SBP. Esses recortes se justificam porque o objetivo é apenas o de comparar e provocar no leitor a reflexão sobre o possível impacto da produção de dissertações e teses sobre as apresentações de pesquisas em eventos. Serão comentados primeiro os dados das curvas da esquerda e, em seguida, os dados das curvas da direita.

Pesquisas apresentadas nos Encontros da ABPMC e nas Reuniões da SBP (1992-2011)



Comparação entre ABPMC+SBP e dados de Del Rey (2009) no período de 1992 a 2005

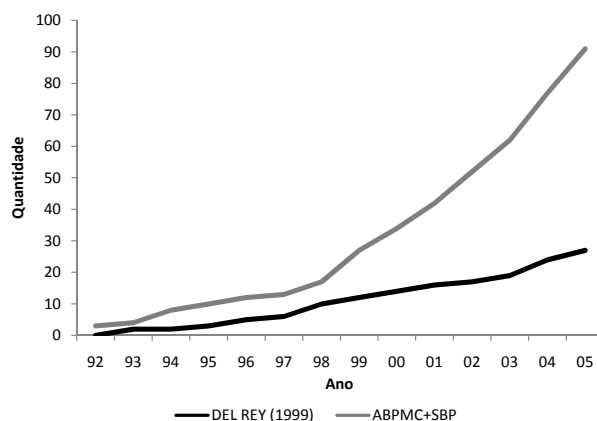


Figura 1. Curva acumulada de trabalhos apresentados nos Encontros da ABPMC e nas Reuniões Anuais da SBP entre 1992 e 2011 (à esquerda) e (à direita) curva acumulada dos trabalhos apresentados nos dois eventos (ABPMC e SBP) comparada à curva acumulada de pesquisas de dissertações e teses construída por Del Rey (2009).

Ao analisar as curvas da esquerda, nota-se na Figura 1 que trabalhos comportamentais sobre ensino-aprendizagem da matemática já estão presentes nas Reuniões Anuais da SBP desde 1992. No caso dos Encontros da ABPMC, o aparecimento dos primeiros trabalhos provavelmente ocorreu apenas em 1998, mas é preciso lembrar que não foram encontrados anais e/ou programações dos encontros de 1992 e de 1996. Na curva dos Encontros da ABPMC, nota-se uma aceleração positiva no período de 2002 a 2005, seguida por um padrão de aumento de apresentações de trabalho num ano e diminuição no ano subsequente: dois trabalhos são apresentados em 2006 e seis em 2007; em 2008, caem para cinco e, em 2009, crescem para oito apresentações; em 2010, há uma nova queda (apenas duas apresentações são feitas) e, em 2011, um novo aumento ocorre com a apresentação de nove trabalhos. A média de apresentações por ano é de 3.4 trabalhos, com desvio padrão de 3.7. No caso das Reuniões Anuais da SBP, nota-se uma regularidade maior no número de trabalhos apresentados no período de 1992 a 2011. A média de trabalhos apresentados por ano é de 4.1, com desvio padrão de 2.4. Além do baixo desvio padrão, o cálculo da moda, igual a 4, reforça a noção de regularidade ao se aproximar do valor da média (ao longo de 20 anos, cada evento teve, pelo menos, quatro trabalhos apresentados). Notam-se entre 1998 e 2000, entre 2001 e 2002 e entre 2009 e 2010 períodos com maior aceleração positiva.

Nas curvas da direita da Figura 1, verifica-se que os trabalhos apresentados na ABPMC/SBP variam entre momentos de aceleração positiva e negativa ao longo dos anos de 1992 a 1997. Nesse período, a curva de Del Rey (2009) segue um padrão similar, sendo que em alguns anos não houve nenhuma publicação (e.g., 1992 e 1994). Contudo, a partir de 1998, verifica-se na curva ABPMC/SBP um crescimento de apresentações; ocorre uma pequena queda em 2000, e um crescimento nos anos seguintes até 2005. É interessante observar o crescimento no número de apresentações nesses dois eventos científicos. Se nos primeiros sete anos (entre 1992 e 1998) ocorreram apenas 17 apresentações, nos sete anos subsequentes (1999 a 2005) foram 74, ou seja, a produção aumentou aproximadamente 4.4 vezes. A partir de 1995, embora a curva de Del Rey

(2009) continue exibindo aumentos e quedas no número de dissertações/teses, não ocorrem mais casos de anos sem pelo menos uma dissertação ou tese. Segundo Del Rey, a primeira pesquisa no Brasil na área de ensino-aprendizagem de matemática foi realizada em 1970, na Universidade de São Paulo (USP), por Herma B. Drachenberg. Em 1986, também na USP, Grauben Assis defendeu sua dissertação sobre comportamentos de ordenação. Del Rey não cita - porque seu trabalho estava centrado apenas nas pesquisas sobre comportamentos matemáticos -, mas em 1983, na USP, Adélia Teixeira defendeu sua tese que, entre outras contribuições, trabalhou com o ensino de repertórios matemáticos na pré-escola. Essas foram as primeiras defesas de dissertações/teses realizadas no Brasil, sendo de fato apenas a partir de 1995 que o número de trabalhos começou a crescer um pouco, alcançando, por exemplo, o total de quatro trabalhos em 1998 e cinco em 2004. Entre 1992 e 2005, a média de apresentações por ano nos eventos ABPMC/SBP foi de 6.5 trabalhos, e a média de dissertações e teses, de acordo com dados de Del Rey, foi de 1.9.

Identificação das Instituições com Maior Produtividade

A Figura 2⁵, tal como na figura anterior, exibe uma comparação entre os dados coletados na presente pesquisa e a pesquisa de Del Rey (2009). Os dados na esquerda da Figura 2 representam a porcentagem de trabalhos apresentados nos Encontros da ABPMC e nas Reuniões Anuais da SBP, em função

5 É importante alertar que muitos trabalhos apresentados em eventos científicos são produtos da interação de diferentes pesquisadores, em diferentes instituições. Por exemplo, um trabalho sobre *conceito de número* pode ter sido produzido por pesquisadores da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e da Universidade Federal do Pará (UFPA). Nesses casos, registrou-se um trabalho para a UFSCar e um para a UFPA. Ao final desse processo, o número total de trabalhos foi maior que o número de trabalhos identificados. Mas não há problema algum, pois o único objetivo aqui é destacar as instituições com maior (percentual de) participação em apresentações de trabalho nos Encontros da ABPMC e nas Reuniões Anuais da SBP. Os dados apresentados por Del Rey (2009), por outro lado, representam exatamente a quantidade de dissertações e teses identificadas pelo autor - nesses tipos de trabalho é menos usual que duas ou mais instituições apareçam como responsáveis pela mesma pesquisa.

das instituições em que foram realizados. Como havia muitas instituições, optou-se por enfatizar aquelas com maior produção e inserir as demais na categoria *Outros*. Ficaram dentro dessa categoria instituições com menos de sete trabalhos apresentados, considerando simultaneamente os Encontros da ABPMC e as Reuniões Anuais da SBP.

Os dados à direita da Figura 2 são de Del Rey (2009) e representam a distribuição de teses e dissertações pela instituição onde foram realizadas, considerando agora todo o período investigado por este autor, ou seja, de 1970 a 2005.

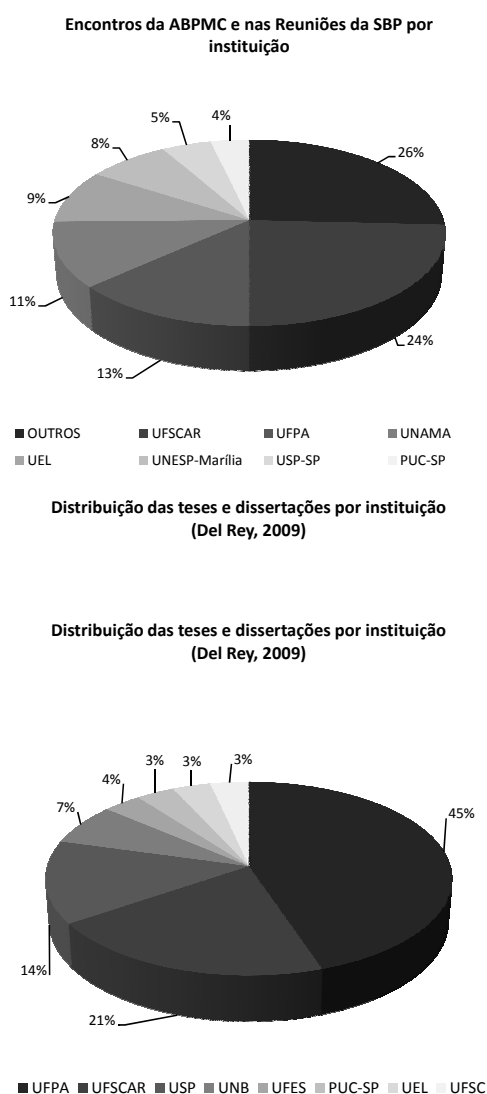


Figura 2. Distribuição das pesquisas apresentadas nos eventos por instituição onde foram realizadas (à esquerda) e distribuição das teses e dissertações pela instituição onde foram realizadas (à direita).

Considerando o período de 1992 a 2011, nota-se na Figura 2 que a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), a Universidade Federal do Pará (UFPA), a Universidade da Amazônia (UNAMA) e a Universidade Estadual de Londrina (UEL) destacaram-se na quantidade de trabalhos apresentados e/ou publicados. Juntas, elas são responsáveis por aproximadamente 58% das apresentações de trabalhos sobre ensino-aprendizagem da matemática nos Encontros da ABPMC e nas Reuniões Anuais da SBP. Em seguida, destaca-se a participação da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho-Marília (UNESP), 8%, da Universidade de São Paulo-SP (USP), 5%, e da Pontifícia Universidade Católica (PUC-SP), 4%. A categoria *Outros* corresponde a 26% das apresentações de pesquisas nos dois eventos.

Os dados de Del Rey (2009) mostram a predominância da UFPA, concentrando 45% das dissertações e teses produzidas entre 1970 e 2005. Em seguida, estão a UFSCar (21%) e a USP (14%). Com uma quantidade menor de pesquisas na área de ensino-aprendizagem da matemática estão a Universidade de Brasília (UNB), 7%, a Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), 4%, a PUC-SP, 3%, a UEL (3%) e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 3%. Considerando os dados da Figura 2, observa-se uma concentração das pesquisas em três estados: Pará, Paraná e São Paulo.

Tipos de Pesquisa e Caracterização das Populações Estudadas

A Figura 3 exibe, à esquerda, a distribuição dos trabalhos por tipo de pesquisa (i.e., conceitual ou empírica). À direita, é apresentada uma caracterização das populações que foram estudadas nos trabalhos empíricos. Importa ressaltar que todos os participantes das pesquisas empíricas eram humanos.

Na Figura 3, à esquerda, nota-se que 73% dos trabalhos são do tipo empírico e apenas 24% de caráter conceitual. Os 3% restantes referem-se a trabalhos que não foram classificados por ausência do resumo. Dos trabalhos empíricos, verifica-se, à direita, que populações com desenvolvimento típico predominaram nesses estudos (56.7%), seguidas por populações com deficiência intelectual ou transtorno global do desenvolvimento (TGD), 6%, com deficiência auditiva e/ou visual (4%) e com

desenvolvimento típico e atípico e/ou com atraso (2%). Infelizmente, devido à ausência de resumos ou de informações sobre os participantes da pesquisa, 28.8% dos trabalhos não puderam ser classificados.

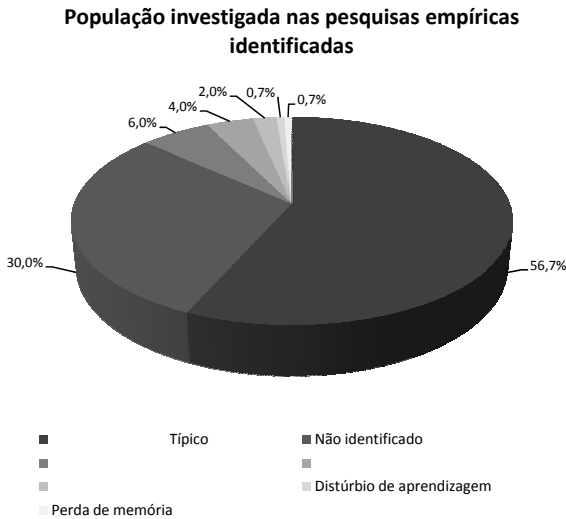


Figura 3. Distribuição dos trabalhos por tipo de pesquisa (conceitual ou empírica) e caracterização das populações estudadas nos trabalhos empíricos.

Principais Objetivos de Pesquisa

A Tabela 1 exibe os principais objetivos de pesquisa dos trabalhos encontrados nos anais e programações dos Encontros da ABPMC e nas Reuniões Anuais da SBP. Buscou-se organizar esses objetivos de acordo com (a) as áreas de pesquisa sobre ensino-aprendizagem da matemática que as pesquisas investigaram e/ou (b) a que as contribuições desses estudos se destinam. Ao lado de cada categoria foi colocado o número de trabalhos que ela contém.

Os trabalhos sobre *Aprendizagem da aritmética e resolução de problemas aritméticos e lógicos* (32), associados aos trabalhos sobre *Comportamento conceitual numérico* (27), *Ordenação* (16), *Ansiedade à matemática* (15), *Avaliação de repertório matemático* (11) e *Contagem e equiparação de conjuntos* (10), são os mais frequentes. Esse dado sugere que os analistas do comportamento estão preocupados não apenas com o ensino de conceitos fundamentais ao aprendizado da matemática, como é o caso

Tabela 1
Categorização dos Objetivos de Pesquisa Identificados nos Trabalhos Apresentados e/ou Publicados nos Encontros da ABPMC

Objetivos de pesquisa por categorias	
Estudos cujo objetivo era pesquisar sobre	Quantidade
Aprendizagem de resolução de problemas aritméticos e lógicos	32
Comportamento conceitual numérico	27
Ordenação	16
Ansiedade à matemática	15
Avaliação de repertório matemático	11
Contagem e equiparação de conjuntos	10
Proporção e frações	7
Habilidades monetárias	7
Identificação de padrões de erro e reversão do fracasso escolar	6
Senso numérico e subitização	3
Conservação	2
Outros	11
Não identificado (ausência do resumo)	4
Total	151

do comportamento conceitual numérico, mas também em reverter o fracasso e a ansiedade dos estudantes em relação à matemática.

Essa ênfase sugere o empenho dos analistas do comportamento na criação e na aplicação da tecnologia comportamental à solução de problemas socialmente relevantes; neste caso, os problemas relacionados aos processos de ensino-aprendizagem da matemática. Neste contexto, os analistas do comportamento se aproximam da proposta behaviorista radical, que implica construir conhecimento sólido sobre as variáveis de controle do comportamento humano e utilizá-lo para melhorar as condições de vida das pessoas (Skinner, 1968/1972).

Não obstante, é preciso investir também em estudos de cunho teórico, pois parece haver escassez de trabalhos dedicados à operacionalização de conceitos matemáticos em termos de comportamentos, bem como de propostas para a organização de programas de pesquisa: documentos responsáveis por orientar a produção comportamental na área de ensino-aprendizagem de matemática. Esses es-

tudos também são essenciais e podem ter impacto na construção de uma proposta comportamental de ensino da matemática.

Os dados da presente pesquisa corroboram os achados de Carmo e Prado (2004) e de Del Rey (2009) sobre as tendências de pesquisa em análise do comportamento na área de estudos sobre ensino-aprendizagem da matemática.

Modalidade de Apresentação dos Trabalhos

A Figura 4 exibe a caracterização dos 151 trabalhos em termos da modalidade de apresentação adotada. À esquerda, estão os dados dos Encontros da ABPMC e, à direita, os dados das Reuniões Anuais da SBP.

Em relação aos Encontros da ABPMC, apenas oito trabalhos não puderam ser classificados por ausência da informação nos anais/programações. Entre os trabalhos classificados destacam-se as modalidades de *Apresentação oral* (58), em contraponto aos *Painéis* (três). Nas Reuniões Anuais da SBP, 37 trabalhos não puderam ser classificados. Contudo, do que foi investigado verifica-se um predomínio de trabalhos apresentados na modalidade *Painel* (27) em relação às diferentes modalidades de *Exposição oral* (18). Possivelmente, os 37 trabalhos não classificados mudariam esse cenário. Mas continua sendo interessante a expressividade da modalidade *Painel* na SBP, quando comparada ao que ocorreu nos Encontros da ABPMC.

Nos dados de ambos os eventos, observa-se um predomínio de apresentações nas modalidades *Mesa redonda*, *Sessões coordenadas* e *Simpósios*. Ao considerar os nomes dos autores em cada apresentação, dado não incluído no presente artigo, verifica-se também a recorrência de um mesmo grupo de pesquisadores - o que sugere que a comunidade de pesquisadores analistas do comportamento nessa área de pesquisa ainda é pequena. Nesse contexto, seria interessante poder registrar os nomes e as instituições de filiação e de formação da audiência (dos ouvintes) dessas apresentações, uma vez que esse dado poderia fortalecer a hipótese de há uma pequena divulgação de trabalhos sobre ensino-aprendizagem da matemática, mesmo entre analistas do comportamento.

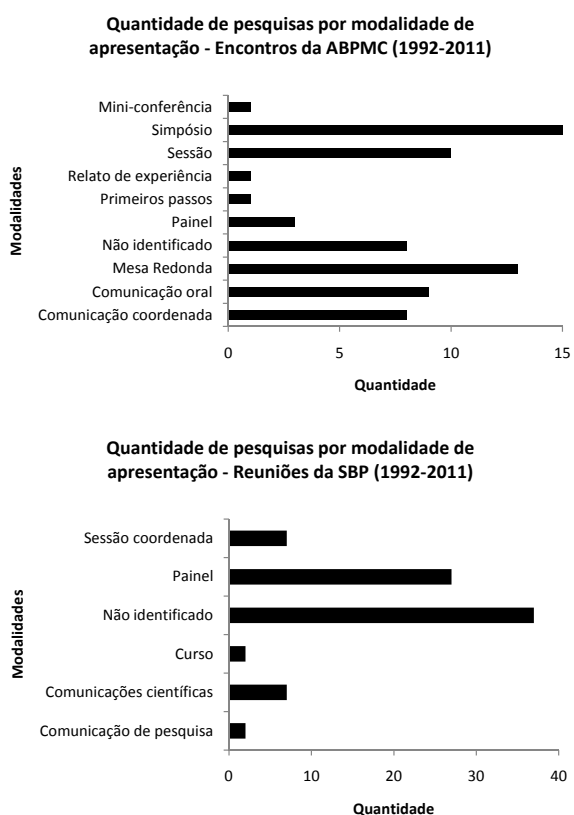


Figura 4. Quantidade de pesquisas por modalidade de apresentação nos Encontros da ABPMC (à esquerda) e nas Reuniões Anuais da SBP (à direita).

Considerações Finais

Embora Del Rey (2009) tenha feito um extenso levantamento de publicações sobre comportamentos matemáticos, o seu estudo restringiu-se a dissertações e teses. Não foi realizado o levantamento das publicações de analistas do comportamento em eventos e periódicos científicos. Considerando a importância de se pesquisar a produção comportamental em eventos científicos, a presente pesquisa teve por objetivo identificar os trabalhos de analistas do comportamento sobre ensino-aprendizagem da matemática apresentados nos Encontros da ABPMC e nas Reuniões Anuais da SBP, no período de 1992 a 2011.

Os dados coletados sugerem uma produção moderada de trabalhos; de modo geral, são pesquisas preocupadas em discutir e mostrar as possibilidades de contribuições da análise do comportamento na compreensão e no ensino de comportamentos matemáticos.

Verificou-se a necessidade de ampliação da comunidade de analistas do comportamento interessados em pesquisar na área de ensino-aprendizagem da matemática. Naturalmente, essas ações devem estar atreladas a um crescimento na divulgação dos trabalhos produzidos para comunidades científicas de analistas do comportamento e de não analistas (Carmo & Baptista, 2003; Carmo & Prado, 2004).

O presente estudo tem limites que devem ser considerados tanto para efeito da análise e generalização dos dados como para efeito de replicação ou ampliação do escopo desta pesquisa. Os principais limites, indicados ao longo do texto, são: (a) seleção de apenas dois eventos científicos, embora sejam representativos das contribuições dos analistas do comportamento brasileiros para a ciência e para a sociedade; (b) dados incompletos nos anais identificados; (c) ausência de alguns anais, o que forçou o uso das programações dos congressos ou da coleção *Sobre Comportamento e Cognição*, no caso dos anos de 1992 e de 1996; e (d) possibilidades de perda de trabalhos em função de erro humano ou de software ou por causa dos descritores definidos.

Considerando os limites das decisões aqui tomadas e a importância de pesquisas históricas e de levantamento bibliográfico, sugerimos a relevância de novos estudos no sentido de confirmar os dados que apresentamos e de identificar as apresenta-

ções de analistas do comportamento sobre ensino-aprendizagem da matemática em outros eventos científicos, sejam eles de âmbito local, regional, nacional ou internacional.

Esses dados nos ajudam a conhecer cientistas e centros de pesquisa de referência, indicam temas privilegiados com dados robustos e possibilidades de criação de tecnologias para intervenção em necessidades sociais, bem como campos de pesquisa em defasagem. Acreditamos ter oferecido algumas contribuições nesse sentido e, com isso, demos um primeiro passo na ampliação do trabalho de Del Rey (2009). O produto do trabalho para caracterizar a produção comportamental na área de ensino-aprendizagem da matemática será um programa de pesquisa capaz de orientar as pesquisas dos analistas do comportamento, aumentando as chances de que possamos contribuir com a Educação Matemática na solução de demandas relacionadas ao fracasso e à aversão dos alunos em relação à matemática.

Com este artigo, esperamos, por fim, aumentar um pouco a divulgação das contribuições comportamentais aos pesquisadores da área de Educação Matemática, cujo conhecimento dos trabalhos dos analistas do comportamento é mínimo e marcado por preconceitos (Carmo & Prado, 2004).

Referências

- Araújo, C. H., & Luzio, N. (2005). *Avaliação da educação básica: Em busca da qualidade e equidade no Brasil*. Brasília: MEC/INEP.
- Carmo, J. S., Cunha, L. O., & Araújo, P. V. S. (2007). Atribuições dadas à matemática por alunos do ensino fundamental com dificuldades em matemática: Um estudo preliminar. *Anais do V Encontro Paraense de Educação Matemática*, 328-335. Retirado de <http://www.unama.br/pesquisa/aceam/artigos/Atribuicoes-dadas-a-matematica-por-alunos-do-Ensino-Fundamental.pdf>
- Carmo, J. S. (2010). Controle aversivo, ensino das matemáticas em sala de aula e programação de contingências reforçadoras no ensino escolar. Em J. S. Carmo & P. S. T. Prado (Orgs.), *Relações simbólicas e aprendizagem da matemática* (pp. 253-271). Santo André, SP: ESETec.
- Carmo, J. S., & Baptista, M. Q. G. (2003).

- Comunicação dos conhecimentos produzidos em análise do comportamento: Uma competência a ser aprendida? *Estudos de Psicologia*, 8(3), 499-503.
- Carmo, J. S., & Prado, P. S. T. (2004). Análise do comportamento e psicologia da educação matemática: Algumas aproximações. Em M. M. C. Hübner & M. Marinotti (Orgs), *Análise do comportamento para a educação: Contribuições recentes* (pp. 115-136). Santo André, SP: ESETEC.
- Cruz, R. N. (2006). História e historiografia da ciência: Considerações para pesquisa histórica em análise do comportamento. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, 8(2), 161-178.
- Del Rey, D. (2009). *Análise do comportamento no Brasil: O que já foi pesquisado até 2005 em relação aos comportamentos matemáticos*. (Dissertação de mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- Else-Quest, N. M., Hyde, J. S., & Linn, M. C. (2010). Cross-national patterns of gender differences in mathematics: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 136, 103-127.
- Fiorentini, D. (1994). *Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática: O caso da produção científica em cursos de pós-graduação*. (Tese de Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Micheletto, N., Guedes, M. C., Pereira, M. E. M. P., & Silva, C. P. (2008). *Banco de dados de dissertações e teses em análise do comportamento no Brasil – 1968-2007 (BDTAC/BR)*. Laboratório de Estudos Históricos em Análise do Comportamento do Programa de Estudos Pós-graduados em Psicologia Experimental: Análise do Comportamento. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- Ministério da Educação (1997). *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental.
- Pereira, C. M. (sem data). *Eventos em análise do comportamento: Contribuição ao estudo da institucionalização da análise do comportamento no Brasil* (Relatório). Retirado de <http://www.abpmc.org.br/site/wp-content/uploads/2011/06/relatorio.pdf>
- Paula, J. B. C. (2009). *Pesquisas empíricas com humanos sobre relações de equivalência: Análise de dissertações e teses defendidas no Brasil entre 1998 e 2007*. (Dissertação de mestrado). Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- Skinner, B. F. (1972). *Tecnologia do ensino* (R. Azzi, Trad.). São Paulo: Herder e Edusp (Trabalho original publicado em 1968).
- Zientek, L. R., Yetkiner, Z. E., & Thompson, B. (2010). Characterizing the mathematics anxiety literature using confidence intervals as a literature review mechanism. *The Journal of Educational Research*, 103, 424-438.
- Witter, G. P. (2003). Professor-estresse: Análise da produção. *Psicologia Escolar e Educacional*, 7(1), 33-46.

Informações do Artigo

Histórico do artigo:

Data de submissão em: 15/11/2011

Primeira decisão editorial em: 08/02/2012

Aceito para publicação em: 07/05/2012