



## Um cenário das pesquisas envolvendo Resolução de Problemas em edições da CIAEM

Cidimar **Andreatta**

Universidade Cruzeiro do Sul

Brasil

[cidimarc@gmail.com](mailto:cidimarc@gmail.com) Norma

Suely Gomes **Allevato**

Universidade Cruzeiro do Sul

Brasil

[normallev@gmail.com](mailto:normallev@gmail.com)

### Resumo

A presente comunicação consiste em um mapeamento das pesquisas envolvendo a temática Resolução de Problemas que foram apresentadas na Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM), nas edições de 2011 e 2015. O corpus de pesquisa deste trabalho teve como fonte de coleta de dados os anais da referida Conferência, disponibilizados nos *sites* dos eventos. Procurou-se evidenciar a forma como a CIAEM foi se constituindo como um evento importante de discussão para a Educação Matemática nas Américas. De modo especial, buscou-se abordar características marcantes dos trabalhos que envolveram a Resolução de Problemas como temática central, tendo em vista a variedade de temáticas que constituem a Conferência. Os resultados da pesquisa demonstram, de um modo geral, que os trabalhos apresentam convergências com a Resolução de Problemas como metodologia de ensino e campo de discussões teóricas em favor da aprendizagem dos estudantes.

*Palavras chave:* Ensino de Matemática, Resolução de Problemas, Pesquisa em Educação Matemática, Situações-Problema, Ambientes de Aprendizagem.

### Introdução

Esta comunicação tem por objetivo apresentar um mapeamento dos trabalhos/pesquisas, relacionados à temática Resolução de Problemas - RP<sup>1</sup>, apresentados nas duas últimas edições da Conferência Interamericana de Educação Matemática - CIAEM, nos anos de 2011, no Brasil, e 2015, no México.

---

<sup>1</sup> Optamos neste trabalho por utilizar a sigla “RP” para designar Resolução de Problemas.

De acordo com o Comitê Interamericano de Educação Matemática, a CIAEM é o primeiro grupo regional criado na Comissão Internacional de Instrução Matemática - ICMI, tendo sua primeira edição realizada na Colômbia em 1961. Diversos países sediaram a conferência desde sua primeira edição até a última, em 2015 no México. A referida Conferência vem sendo realizada a cada quatro anos e, até o presente momento, já houve catorze edições, nos anos de 1961, 1966, 1972, 1975, 1979, 1985, 1987, 1991, 1995, 1999, 2003, 2007, 2011 e 2015. Na última edição, em 2015, foram apresentados mais de quinhentos trabalhos, com a participação de aproximadamente mil profissionais da área de ensino, envolvendo 23 países.

A CIAEM configura-se como uma importante Conferência para a área de Ensino da Matemática, em nível internacional, pois é um evento interamericano, concentrando a maior parte das edições em países da América do Sul, com uma tradição de trabalho acadêmico de matemáticos e educadores de grande experiência, como Marshall Stone, Luis Santaló, Ubiratan D'Ambrosio, entre muitos outros. Tal importância, verifica-se, também quando direcionamos o olhar para o quantitativo de participantes nas últimas edições, em relação às demais, conforme se observa na tabela 1.

Tabela 1

*Quantidade de participantes em edições da CIAEM*

Edições da CIAEM	País - Sede	Participantes
1961	Colômbia	48
1966	Peru	84
1972	Argentina	209
1975	Venezuela	281
1979	Brasil	569
1985	México	180
1987	República Dominicana	316
1991	Estados Unidos	141
1995	Chile	1.080
1999	Uruguai	600
2003	Brasil	600
2007	México	800
2011	Brasil	1.800
2015	México	1.000

*Fonte:* construção dos autores

Podemos verificar um aumento significativo de participantes nas edições de 1995 e 2011, realizadas, respectivamente, no Chile e no Brasil, assim como percebemos uma maior ocorrência da Conferência em países da América do Sul, tendo o Brasil e o México sediado mais de uma vez o evento, com três edições em cada um. O próximo encontro da CIAEM será realizado pela segunda vez na Colômbia, no mês de maio do ano de 2019.

O presente texto configura-se como um mapeamento, retratando o estado do conhecimento, uma vez que se refere a um locus específico e restrito de investigação acerca da temática Resolução de Problemas em eventos científicos, de acordo com Romanowski e Ens (2006). Para realizar o mapeamento proposto nesta pesquisa, analisamos as Comunicações Científicas das

edições de 2011 e 2015 relacionadas à temática Resolução de Problemas, apresentadas no grupo de trabalho direcionado a essa temática específica e nos demais grupos voltados a outras temáticas, mas que também abordaram a RP. Utilizamos como fonte de consulta para seleção dos trabalhos mapeados os títulos e os resumos dos artigos. Em alguns casos foi necessária a consulta ao trabalho na sua totalidade.

Nesse sentido, o trabalho em questão apresenta, inicialmente, nesta introdução, o contexto histórico de constituição e evolução da CIAEM, que foi se configurando como um importante evento da área de Educação Matemática nas Américas. Na parte metodológica são abordados os Focos Temáticos selecionados para mapeamento dos trabalhos, suas tendências e as convergências e divergências na RP. Por fim, trazemos as considerações finais e as referências.

## **Metodologia**

A presente pesquisa configura-se como estado de conhecimento, cujo objetivo é relatar análises dos trabalhos que foram apresentados nas edições da CIAEM de 2011 e 2015, relacionadas à temática Resolução de Problemas nos formatos de Comunicação Científica.

As análises foram organizadas em focos e subfocos temáticos, de acordo com os referenciais teóricos de Fiorentini (2002), conforme relacionados na Tabela 2. Fiorentini (2002) destaca que são diversas as formas de organização ou categorização de trabalhos: pela metodologia da pesquisa utilizada, pelo referencial teórico, pelos objetivos de investigação ou pelos paradigmas epistemológicos da pesquisa. A opção utilizada neste artigo é por focos temáticos, indo ao encontro das contribuições do trabalho de mapeamento realizado por Fiorentini (2002, p. 4), que destaca:

[...] essa forma de organização exige que se identifique, para cada trabalho, o foco principal da investigação. Esse processo não é simples ou direto, pois acontece de forma indutiva e, às vezes, dedutiva, exigindo ajustes individuais (para cada estudo) e grupais (envolvendo um conjunto de estudos). A vantagem é que as categorias construídas emergem do material sob análise e não da literatura propriamente dita, embora, neste processo, o diálogo com a literatura e outras formas de classificação seja conveniente e necessário.

Na próxima seção, são apresentados os focos temáticos que identificamos nos trabalhos analisados nas Conferências de 2011 e 2015, acompanhados de alguns dados.

## **Alguns Resultados**

### **Tendências dos trabalhos**

Conforme já explicitado, a organização dos trabalhos está direcionada em focos temáticos a partir dos pressupostos teóricos de Fiorentini (2002). Organizar trabalhos tematicamente não é uma tarefa fácil, mas permite-nos identificar e comparar os diferentes olhares e resultados produzidos pelos trabalhos, independente das opções teóricas e metodológicas dos autores.

As contribuições teóricas de Kilpatrick (1996), ao destacar critérios para julgar/avaliar pesquisas em Educação Matemática também foram importantes na delimitação dos focos e subfocos temáticos deste trabalho, principalmente em se tratando dos critérios de: Relevância e

pertinência em relação à: Educação e à Educação Matemática; Coerência teórico-metodológica; Contribuições ao processo de pesquisa e ao campo teórico e prático da Educação Matemática.

Identificamos neste mapeamento 30 trabalhos na edição da CIAEM de 2011 e 23 trabalhos em 2015 relacionados à temática RP, totalizando 53 trabalhos, organizados na Tabela 2 em Focos e Subfocos Temáticos. Na organização, foram identificados sete focos temáticos e dez subfocos. Alguns trabalhos apresentam relação com mais de um foco; porém, nesse caso, foi dada prioridade à temática de maior abrangência no trabalho.

Tendo em vista a quantidade de trabalhos categorizados, optamos por relacionar somente as autorias dos trabalhos organizados nos focos e subfocos temáticos e não os títulos das pesquisas, conforme apresentado.

Tabela 2

*Categorização dos trabalhos*

FOCO TEMÁTICO	SUBFOCO	Autores	CIAEM	
			2011	2015
Estudos com a RP nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	A RP como estratégia de ensino para o desenvolvimento de conteúdos/conceitos matemáticos	Silva/Spinillo (2011) Santos/Camargo (2011) Rozal et al (2015) Polo/Rivera (2015)	02	02
	Estratégias/habilidades na RP com diferentes recursos e ambientes de aprendizagem	Henriques et al. (2011) Justo et al. (2015)	01	01
	Leitura, interpretação e produção de problemas matemáticos	Lautert/Ferreira (2011) Coutinho (2011)	02	-
Estudos com a RP nos Anos Finais do Ensino Fundamental	A RP como estratégia de ensino para o desenvolvimento de conteúdos/conceitos matemáticos	Justo/Echeveste (2011)	01	-
	Estratégias/habilidades na RP com diferentes recursos e ambientes de aprendizagem	Coelho et al. (2011) Grando/Hubner (2011) Assunção et al. (2015)	02	01
	A metodologia de Ensino-Aprendizagem de Matemática através da RP	Morais/Onuchic (2011)	01	-
	A RP numa dimensão contextual de aprendizagem (produção de narrativas e letramento matemático)	Almeida/Fiorentini(2011)	01	-
Estudos com a RP no Ensino Médio	A RP como estratégia de ensino para o desenvolvimento de conteúdos/conceitos matemáticos	Orfão (2011) Rodrigues et al. (2015)	01	01
	Registros de representação semiótica na RPs	Rodrigues/Carrião (2011)	01	-
	Estratégias/habilidades na RP com diferentes recursos e ambientes de aprendizagem	Paiva et al. (2011) Gusmão et al. (2011) Pacheco/Roazzi (2011) Souza/Silva (2015) Meira/Medeiros (2015) Braga/Sa (2015) Bravo et al. (2015) Zamorano (2015)	03	05

Estudos com a RP no Ensino Superior	Estratégias/habilidades na RP com diferentes recursos e ambientes de aprendizagem (Engenharia Didática)	Toso et al. (2011) Martinez et al. (2011) Matassa et al. (2011) Pita et al. (2011) Mendoza/Delgado (2011)	05	-
	A RP numa dimensão contextual de aprendizagem (produção de narrativas e letramento matemático)	Enriquez/Efremov (2015)	-	01
Estudos com a RP em livros didáticos	Análises de conteúdos matemáticos a partir de livros didáticos	Chaves/Neves (2015)	-	01
FOCO TEMÁTICO	SUBFOCO	Autores	CIAEM	
			2011	2015
Estudos com a RP sobre o professor de Matemática: formação inicial e continuada	Estratégias/habilidades na RP com diferentes recursos e ambientes de aprendizagem	Cavalcante/Rego (2011) Arenas/Rico (2015) Velandia/Leal (2015)	01	02
	A metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da RP	Costa/Allevato (2015)	-	01
	A RP como estratégia de ensino para o desenvolvimento de conteúdos/conceitos e teorias matemáticas	Matos et al. (2015) Dias/Alves (2015) Castiblanco/Vargas (2011) Zamorano (2011) Pinilla/Vanegas (2011)	03	02
	Concepções/conhecimentos docente sobre a RP e Identificação de tipos de problemas/exercícios matemáticos	Klein/Pereira (2011) Lima/Manrique (2011) Proença/Pirola (2011) Mendoza et al. (2011) Vale/Barbosa (2015) Oliveira/Passos (2015) Barbosa/Vale (2015) Raiva et al. (2015) Marquez/Robelo (2015)	04	05
	Análises das possibilidades e dificuldades no processo de elaboração de problemas matemáticos	Azeredo et al. (2011)	01	-
Estudos com a RP no campo da Educação não formal	A RP como estratégia de ensino para o desenvolvimento de conteúdos/conceitos e teorias matemáticas	Meneghetti et al. (2011)	01	-
	Estratégias/habilidades na RP com diferentes recursos e ambientes de aprendizagem	Costa et al. (2015)	-	01

Fonte: construção dos autores

Percebemos que o foco temático “Estudos com a RP sobre o Professor de Matemática: formação inicial e continuada” possui a maior quantidade de trabalhos, perfazendo um total de 35% dos trabalhos analisados. Em seguida, temos “Estudos com a RP no Ensino Médio”, com 11 trabalhos, e “Anos Iniciais do Ensino Fundamental”, com 8 trabalhos. No geral, percebemos um equilíbrio na concentração dos trabalhos entre a Educação Básica e o Ensino Superior, quando direcionamos o olhar para o foco temático da formação inicial e continuada de professores. Neste

foco a maior parte dos trabalhos volta-se à formação inicial de professores, mas eles são frutos de pesquisas realizadas na Educação Básica.

Em relação aos subfocos temáticos, a maior parte dos trabalhos está organizada no subfoco “Estratégias/habilidades na RP com diferentes recursos e ambientes de aprendizagem”, concentrando aproximadamente 50% dos trabalhos analisados. Os trabalhos organizados neste subfoco envolvem pesquisas relacionadas à Resolução de Problemas como metodologia de ensino com diferentes recursos e ambientes de aprendizagem, desde jogos, materiais concretos e atividades lúdicas a ambientes práticos e recursos relacionados à tecnologia da informação e comunicação, como *softwares* e jogos digitais. Outro subfoco que concentrou uma quantidade significativa de trabalhos foi “A RP como estratégia de ensino para o desenvolvimento de conteúdos/conceitos e teorias matemáticas”, que envolveu pesquisas com foco central no desenvolvimento e na investigação de conteúdos matemáticos específicos, de acordo com a etapa de escolarização.

É importante destacar também que o subfoco “Concepções/conhecimentos docente sobre a RP e Identificação de tipos de problemas/exercícios matemáticos” esteve relacionado somente ao foco temático da formação inicial e continuada de professores, porém concentrou 9 trabalhos, representando 16% dos trabalhos analisados. As pesquisas deste subfoco estão relacionadas aos conhecimentos e às concepções que os professores e futuros professores possuem acerca de aspectos da RP envolvendo diferentes métodos de pesquisa, tais como entrevistas, aplicação de questionários, grupos focais, observações de aulas, dentre outras. A Tabela 3, relacionada a seguir, apresenta um resumo da quantidade dos trabalhos organizados nos focos temáticos.

Tabela 3

*Distribuição dos trabalhos nos focos temáticos*

<b>FOCOS TEMÁTICOS</b>	<b>QUANTIDADE</b>	<b>PERCENTUAL</b>
Estudos com a RP nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	08	15,0
Estudos com a RP nos Anos Finais do Ensino Fundamental	07	13,0
Estudos com a RP no Ensino Médio	11	20,3
Estudos com a RP no Ensino Superior	06	11,1
Estudos com a RP em livros didáticos	01	1,8
Estudos com a RP sobre o professor de Matemática: formação inicial e continuada	19	35,1
Estudos com a RP no campo da Educação não formal	02	3,7

*Fonte:* construção dos autores

Considerando a quantidade de trabalhos selecionados neste cenário de mapeamento, propomos uma discussão mais contextualizada, envolvendo os sete focos temáticos, e não necessariamente uma abordagem específica de cada trabalho. Alguns subfocos temáticos se repetem entre os focos temáticos, o que demonstra convergências com os métodos e os objetos de estudo das pesquisas. Tais convergências facilitaram o agrupamento e a organização dos trabalhos, e contribuíram para um olhar mais crítico no julgamento dos trabalhos, indo ao encontro dos critérios de análise de Kilpatrick (1996), citados anteriormente.

De um modo geral, quase todos os trabalhos são de natureza empírica e envolvem pesquisas em ambientes formais de aprendizagem. Em relação ao primeiro foco temático, Comunicação

direcionado aos anos Anos Iniciais do ensino fundamental, percebemos uma predominância maior de trabalhos em relação ao subfoco “A RP como estratégia de ensino para o desenvolvimento de conteúdos/conceitos matemáticos”. Cabe ressaltar neste foco temático que o trabalho de Justo et al. (2015) investigou também a formação de professores que atuavam no ensino fundamental, porém o foco maior foi a aprendizagem matemática com problemas envolvendo alunos em uma escola pública no sul do Brasil.

No foco temático Anos Finais do ensino fundamental, há uma convergência de trabalhos que investigaram a RP como estratégia de ensino com diferentes recursos e ambientes de aprendizagem. É importante destacar que o trabalho de Assunção et al. (2015) utilizou situações-problema em uma avaliação diagnóstica como estratégia para verificar os conhecimentos prévios dos alunos e não abordou processos de RP.

O foco temático com a RP no Ensino Médio foi o segundo maior em quantidade de trabalhos com destaque para pesquisas relacionadas a estratégias/habilidades na RP com diferentes recursos e ambientes de aprendizagem. Ainda neste foco temático, resalta-se que o trabalho de Rodrigues et al. (2015) esteve relacionado a dois subfocos, pois investigou o ensino de função quadrática por meio da RP com o uso do Geogebra.

De grande relevância também é o foco temático relacionado aos estudos envolvendo a RP sobre o professor de Matemática: formação inicial e continuada, que concentrou a maior parte de todos os trabalhos analisados. Marquez e Robelo (2015) apresentaram resultados interessantes, mostrando que os professores fazem confusão entre exercício e problema, apontando para uma mecanização no desenvolvimento de habilidades do pensamento matemático. Ainda neste foco temático, a pesquisa de Costa e Allevato (2015) mostra que é possível estabelecer conexões entre duas sub-áreas da Matemática, de forma integrada, por meio da metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação através da RP. O trabalho mostra a importância para que futuros professores vivenciem a RP como metodologia de ensino e percebam a possibilidade do trabalho integrado com os conteúdos matemáticos.

### **Considerações Finais**

O presente mapeamento possibilitou-nos ampliar os olhares para a Resolução de Problemas como metodologia de ensino, que pode favorecer a aprendizagem de conteúdos matemáticos. De um modo geral, a maior parte dos trabalhos apresenta características que convergem com tal metodologia, demonstrando possibilidades reais de utilizá-la na Educação Básica, no Ensino Superior e até em ambientes de Educação não formal.

A Conferência Interamericana de Educação Matemática - CIAEM constituiu-se como um grande evento na área de ensino de Matemática nas Américas, dada a quantidade de trabalhos apresentados em suas últimas edições. Vale ressaltar que, no caso específico de trabalhos envolvendo a Resolução de Problemas, mesmo em uma edição sediada fora do Brasil, o maior número de trabalhos apresentados foi brasileiro.

A Conferência de 2011 teve uma apresentação bem maior de trabalhos brasileiros do que o evento de 2015. Tanto em 2011 quanto em 2015, a maior parte dos textos esteve relacionada à formação inicial e continuada de professores, considerando que a maior abrangência foi direcionada à Educação Básica. Não identificamos trabalhos que envolvessem a RP na educação infantil nos dois eventos analisados.

Ao direcionarmos o olhar para os subfocos temáticos, é importante considerar a predominância dos trabalhos relacionados a “Estratégias/habilidades na RP com diferentes

recursos e ambientes de aprendizagem”, o que demonstra convergência com a RP como recurso metodológico em favor do processo de aprendizagem de conteúdos matemáticos, indo ao encontro das orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), quando destaca que o ponto de partida de uma atividade matemática não deve ser a definição dos conteúdos, mas a resolução de problemas que possa levar à construção desse conteúdo.

De certa forma, apresenta convergência também com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017), quando percebemos que a BNCC faz referência a RP como recurso para a aprendizagem de conteúdos matemáticos, sendo objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo do ensino fundamental.

Neste contexto, esperamos que o presente mapeamento se constitua em uma fonte de consulta a trabalhos que possam interessar a pesquisadores, professores e estudantes envolvidos com a temática de Resolução de Problemas, tendo em vista o cenário que aqui apresentamos de pesquisas desenvolvidas entre os diversos países das Américas.

### Referências Bibliográficas

Assunção, J. A., Chirone, A. R. R., Mendoza, H. J. G., & Delgado, O. T. (2015). Análise da avaliação diagnóstica da estratégia de situações problemas em expressões algébricas. *Anais da Conferência Interamericana de Educação Matemática* (p. 9). Tuxtla Gutiérrez, Chiapas/México, Recuperado de <http://ciaem-redumate.org/memorias-ciaem/xiv/>.

Brasil (1997). Parâmetros Curriculares Nacionais: primeiro e segundo ciclos do Ensino Fundamental. Brasília, *Ministério da Educação e do Desporto*. Secretaria de Educação Fundamental.

Brasil (2017). Conselho Nacional de Educação. Resolução 2/2017. Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular. Brasília, *Ministério da Educação*.

Costa, M. S., & Allevato, N. S. G. (2015). Proporcionalidade e função afim: uma possível conexão através da resolução de problemas. *Anais da Conferência Interamericana de Educação Matemática*, (p. 12). Tuxtla Gutiérrez, Chiapas/México, Recuperado de <http://ciaem-redumate.org/memorias-ciaem/xiv/>.

Fiorentini, D. (2002). Mapeamento e balanços dos trabalhos do GT-19 (Educação Matemática) no período de 1998 a 2001. *Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação*, 25, 1-17, Recuperado de [http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo\\_producoes/docs\\_25/mapeamento.pdf](http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_25/mapeamento.pdf).

Justo, J. C. R., Santos, J. F., Borga, M. F., & Rebelo, K. S. (2015). Desempenho de alunos dos anos iniciais do ensino fundamental na resolução de problemas aditivos e multiplicativos. *Anais da Conferência Interamericana de Educação Matemática*, (p. 12). Tuxtla Gutiérrez, Chiapas/México, Recuperado de <http://ciaem-redumate.org/memorias-ciaem/xiv/>.

Kilpatrick, J. (1996). Fincando estacas: uma tentativa de demarcar a Educação Matemática como campo profissional e científico. Tradução: Rosana G. S. Miskulin, Cármen Lúcia B. Passos, Regina C. Grandó e Elisabeth A. Araujo. *Zetetiké*, 4(5), 99-120.

Marquez, J. H., & Robelo, O. G. (2015). Ejercicio y problema dos caras de la misma moneda. *Anais da Conferência Interamericana de Educação Matemática*, (p. 11). Tuxtla Gutiérrez, Chiapas/México, Recuperado de <http://ciaem-redumate.org/memorias-ciaem/xiv/>.

Rodrigues, P. F. C., Côrrea, M. S., Suett, W. B., & Barros, M. D. (2015). Resolução de Problemas:

Abordagem ao Ensino da Função Quadrática. *Anais da Conferência Interamericana de Educação Matemática*, (p. 12). Tuxtla Gutiérrez, Chiapas/México, Recuperado de <http://ciaemredumate.org/memorias-ciaem/xiv/>.

Romanowski, J. P., & Ens, R. T. (2006). As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. *Diálogo Educ*, 6(19), 37-50, Recuperado de <http://alfabetizarvirtualtextos.files.wordpress.com/2011/08/as-pesquisasdenominadas-do-tipo-estado-daarte-em-educac3a7c3a3o.pdf>.