

PRÁTICA METODOLÓGICA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE ÁLGEBRA: UMA ANÁLISE DOS TRABALHOS APRESENTADOS NO CIAEM - 2011

Katia Henn Gil
Professora da Rede Municipal de Ensino – SMED Viamão.
katiahenngil@gmail.com

Vera Lucia Felicetti
Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação. Centro Universitário La Salle –
UNILASALLE – CANOAS/RS.
[*verafelicetti@ig.com.br*](mailto:verafelicetti@ig.com.br)

Resumo:

Consideramos que a metodologia utilizada para abordar conteúdos algébricos é um fator importante para que a dificuldade de aprendizagem nesse campo matemático seja superada e/ou diminuída. Diante das mudanças na contemporaneidade a ação docente também sofre a necessidade de alterações, sendo o professor desafiado na busca de uma prática de ensino adequada ao contexto atual. Este trabalho analisou os artigos apresentados na XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática – CIAEM, realizada em 2011. O objetivo da análise foi identificar quais os temas abordados nos trabalhos apresentados em relação a educação algébrica, principalmente no que diz respeito a metodologia de ensino. Os achados da pesquisa mostram que há um interesse dos pesquisadores em investigar a forma como os conteúdos algébricos são abordados e ensinados. Nessa direção, apontamos a importância de testar as possibilidades e potencialidades de propostas diversificadas, capazes de proporcionar mais do que a memorização de regras e repetição de exercícios.

Palavras-chave: Metodologia de Ensino, conteúdos algébricos, dificuldades de aprendizagem.

1. Introdução

As dificuldades encontradas no processo de ensino e aprendizagem da Álgebra é uma preocupação demonstrada por muitos professores que ensinam nesse campo matemático. A preocupação também se estende para os resultados apresentados em exames nacionais e internacionais que evidenciam as deficiências dos alunos brasileiros no que compete o desempenho em matemática envolvendo diferentes conteúdos matemáticos, entre eles os algébricos.

Para os anos finais do Ensino Fundamental, os resultados da Prova Brasil mostram que os alunos brasileiros não possuem as habilidades descritas no Tema III que compõem os tópicos da Matriz de Referência da Disciplina de Matemática, no qual fazem parte as do contexto algébrico. (BRASIL, INEP, 2011). Tais tópicos podem ser observados no quadro 1.

Quadro 1 – Tópicos da Matriz de Referência da Disciplina de Matemática

| Temas | Tópicos |
|--------------|--|
| Tema I | Espaço e Forma |
| Tema II | Grandezas e Medidas |
| Tema III | Números e Operações/ Álgebra e Funções |
| Tema IV | Tratamentos das Informações |

Fonte: (BRASIL, INEP, 2011)

Em algumas habilidades propostas dentro do Tema III, tais como: identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em sequências de números ou figuras (padrões) e identificar uma equação ou uma inequação de primeiro grau que expressa um problema, residem algumas das dificuldades que exigem habilidades de interpretação de uma situação e a tradução dessa situação para a linguagem algébrica. Nessa tradução, ou seja, na representação algébrica da situação, o aluno apresenta dificuldades. (GIL, FELICETTI, 2015).

As dificuldades que os alunos têm de representar uma situação algébrica têm sido tema de pesquisa não apenas no Brasil, mas também em âmbito internacional (FIGUEREDO, 2007; LOCHHEAD e MESTRE, 1995; FIORENTINI, MIORIM e MIGUEL, 1993). O que demonstra que há uma preocupação dos pesquisadores no que diz respeito a essas dificuldades que permeiam o processo de ensino e aprendizagem de tópicos algébricos de forma que, os mesmos têm investido tempo estudando em tentando compreender os fatores que contribuem para o insucesso nesse processo.

Com o olhar nas dificuldades apresentadas pelos alunos no que concerne a aprendizagem de conteúdos algébricos, este estudo tem por objetivo identificar quais os temas abordados e estudados pelos pesquisadores dentro da educação algébrica. Tal identificação é pertinente, uma vez que a forma de ensinar a Álgebra se mostra um fator importante para uma melhor compreensão dos conceitos que fazem parte do contexto desse campo matemático.

2. Metodologia

De modo a responder o objetivo acima traçado, optamos por fazer um estudo dos trabalhos apresentados na Conferência Internacional de Educação Matemática - CIEM de 2011, realizada em Recife - Brasil. Essa edição é a XIII e disponibiliza na *internet* integralmente todos os trabalhos nela apresentados, os quais são divididos em 21 temas, sendo a Álgebra na Educação Matemática, tema central deste estudo, um deles.

O tema Álgebra na Educação Matemática, possui no site do evento 37 artigos distribuídos nas modalidades comunicação (24 trabalhos), oficina (10 trabalhos) e pôster (3 trabalhos). Estes trabalhos foram catalogados, trabalho no qual buscamos retirar além dos dados gerais (modalidade, autores, instituição e nacionalidade) as informações sobre o foco de interesse, dentro da educação algébrica, demonstrado pelos pesquisadores quanto ao tema de pesquisa.

Neste estudo utilizamos uma metodologia de cunho qualitativo com objetivo descritivo exploratório tendo como procedimento técnico uma pesquisa bibliográfica. Para Gil, (2007) o objetivo da pesquisa exploratória é proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Buscamos em um primeiro momento mapear e classificar os artigos encontrados, para então, descrever aqueles que estavam dentro do interesse do estudo em questão.

Na tabela 1 que segue são apresentados os dados da primeira análise dos artigos, sendo feita a distribuição em categorias de acordo com o foco temático.

Os artigos foram organizados em 11 categorias a saber: Metodologia de ensino (15 trabalhos); Análise de dificuldades e metodologia (4 trabalhos); Procedimentos/estratégias algébricas dos estudantes (2 trabalhos); Concepções dos estudantes/significados atribuídos (4 trabalhos); Análise de livro didático (5 trabalhos); Formação do professor (1 trabalho); Análise da transposição didática (1 trabalho); Imbricações entre campos conceituais (1 trabalho); Conversão da linguagem natural para a algébrica (2 trabalhos); Passagem do pensamento aritmético para o algébrico (1 trabalho) e Estilos de aprendizagem (1 trabalho).

Tabela 1 – Foco temático discutidos dentro da Educação Algébrica.

| Foco temático | Fr. (%) |
|---|-----------------|
| Metodologia de Ensino | 15 (40,55) |
| Análise de dificuldades e metodologia | 4 (10,81) |
| Procedimentos/estratégias algébricas dos estudantes | 2 (5,41) |
| Concepções dos estudantes/significados atribuídos a conceitos matemáticos | 4 (10,81) |
| Análise de livro didático | 5 (13,51) |
| Formação do professor | 1 (2,7) |
| Análise da transposição didática | 1 (2,7) |
| Imbricações entre campos conceituais | 1 (2,7) |
| Conversão da linguagem natural para a algébrica | 2 (5,41) |
| Passagem do pensamento aritmético para o algébrico | 1 (2,7) |
| Estilos de aprendizagem | 1 (2,7) |
| Total | 37 (100) |

Fonte: construído pelas autoras com base nos Anais da XIII CIAEM.

Com o levantamento de dados já realizado, os trabalhos foram lidos na íntegra, os quais correspondem a comunicações, pôsters e as atividades propostas para as oficinas. Da categorização realizada nos trabalhos optamos pelo estudo das *metodologias de ensino*, tema no qual está focado este trabalho. Tal escolha justifica-se, também, devido a ser a temática com maior número de trabalhos apresentados no CIAEM.

3. As Metodologias de ensino em questão

Com a leitura dos textos, a categoria Metodologias de ensino apresentou a maior quantidade de artigos, sendo, 40,55% (15) do total apresentado. Da releitura desses artigos que abordavam a metodologia como cerne emergiram oito subcategorias, que são: resolução de problemas (4), material concreto/material lúdico (3), tecnologias (2), metacognição (1), demonstrações (1), padrões (1), relação com outros conteúdos matemáticos (2), registros de representação semiótica (1).

Entre os quatro trabalhos que envolviam a *resolução de problemas* um, realizado com alunos e no nível superior de ensino, evidencia que o ensino através de resolução de problemas acaba por motivar os alunos, além de propiciar temas diferentes para o estudo. Segundo os pesquisadores um fator limitador nessa metodologia é a grande quantidade de alunos em sala de aula, pois, segundo os autores, um grupo reduzido facilitaria a participação e discussão dos resultados. (OROPEZA, MORENO, 2011).

Outro trabalho apresenta uma oficina na qual propõe o estudo e análise das potencialidades da resolução de problemas para o ensino e aprendizagem da Álgebra. Para as pesquisadoras é fundamental que os alunos dos anos do Ensino Fundamental explorem conceitos algébricos informalmente construindo, assim, fundamentação para o estudo formal. (ONUCHIC, ALLEVATO, 2011).

Em outro estudo, também realizado no nível de ensino superior., com alunos do curso de engenharia, verificou-se que a introdução precoce de problemas específicos pode ser uma opção didática motivadora situando os estudantes de modo mais amigável frente aos novos conhecimentos. Ao mesmo tempo, melhora os processos de ensino e aprendizagem, principalmente no que se refere a aplicabilidade das ferramentas matemáticas. (GAITÁN et al, 2011).

Em um último estudo dentro da subcategoria *resolução de problemas*, Tramm e Cunha, (2011), constatam que trabalhar com objetos do contexto real do aluno facilita a superação das dificuldades de refletir sobre definições e conceitos, e coloca o aluno como ser ativo no processo de construção do conhecimento.

Nos trabalhos apresentados nessa subcategoria há um consenso de que trabalhar a Matemática a partir da resolução de problemas motiva o estudante, propiciando uma aprendizagem significativa, que de acordo com a teoria de Ausubel (1968), citado por Moreira; Masini (2001), ocorre quando os conceitos relevantes já existentes na estrutura cognitiva do aluno servem de âncora para a nova informação. Assim, essa nova informação passa a ter significado e, ainda em concordância com a mesma teoria Moreira e Masini afirmam que a “Solução de problemas é, sem dúvidas um método válido e prático de se procurar evidências de aprendizagem significativa”. (2001, p.15). A resolução de problemas também é destacada nos PCNs (1997), como prática que favorece o acesso ao conhecimento

matemático, indicando tal prática “como ponto de partida da atividade matemática a ser desenvolvida em sala de aula”. (p. 59).

Todos os trabalhos apresentados demonstram a necessidades de uma sequência de atividades planejadas, com objetivos bem definidos, partindo de um problema que desperte a curiosidade dos alunos. No entanto, nem sempre essa metodologia, em um primeiro momento, é bem aceita pelos estudantes acostumados a trabalharem resolução de exercícios sem problematização, uma vez que a resolução de problemas requer mais comprometimento tanto dos alunos, como dos professores (OROPEZA, MORENO, 2011). Para Silva e Felicetti, trabalhar com resolução de problemas regularmente coloca o aluno diante de situações para as quais precisa tomar decisões a fim de alcançar seus objetivos. Para as autoras, “O educando é instigado através de uma situação real a articular seus conhecimentos prévios para superar obstáculos cognitivos”. (2014, p. 24).

A utilização de *material concreto ou material lúdico* foi foco de três pesquisadores. Segundo as pesquisadoras Gonzáles e Arguedas (2011) o material concreto complementa a metodologia facilitando a compreensão dos conteúdos matemáticos, pois permite ao aluno experimentar, compreender, tirar conclusões válidas sobre os padrões e relações existentes nos campos matemáticos. As autoras trazem atividades que utilizam fichas coloridas e com formas geométricas de medidas diferentes para trabalhar equações. A utilização de fichas coloridas também é proposta por Cespedes (2011) que apresenta em oficina uma proposta de atividade com material lúdico para trabalhar números e variáveis. Para a autora, essa metodologia oportuniza o fortalecimento da paciência e da perseverança ajudando os estudantes a desenvolverem novas formas de pensar e beneficiando o processo de ensino e aprendizagem.

Concordamos que essa metodologia facilita a observação e a análise da situação apresentada e favorece a realização de relações. A utilização desses materiais pode ser um auxiliar na construção do conhecimento, visto que a manipulação de material concreto pode ser representativo para aqueles alunos que têm um estilo de aprendizagem mais tátil, bem como àqueles que são visuais. Rubinstein (2003, p.183) escreve que “considerar o estilo de aprendizagem poderá contribuir para questionar as causas da quantidade significativa de crianças com insucesso escolar [...]”. Dessa ideia podemos perceber que quando o estilo de

professor não atende, em nenhum momento o estilo de aprender do aluno, a aprendizagem poderá ficar comprometida.

Em outro estudo os pesquisadores verificaram que durante a realização do jogo das sequências, no estudo de Progressões, os alunos tiveram a possibilidade de traçar estratégias, utilizando a criatividade para formar cada sequência, de forma que apropriaram-se do conhecimento de forma significativa. (CABRAL, CAMARGO e CEDRO, 2011). O jogo foi elaborado pelas professoras que, também observam a falta de material lúdico para o Ensino Médio.

A utilização de jogos e brincadeiras para trabalhar conteúdos matemáticos, mesmo no nível Médio de Ensino, traz uma nova dinâmica para a sala de aula, permitindo um momento descontraído, no qual os alunos têm a possibilidade de desenvolver a cooperação, a autonomia, a criatividade e o prazer de estar estudando Matemática e, ainda, aumenta a socialização. Esse, também, é um momento no qual o professor deve aproveitar para fazer as suas intervenções, com pedidos de justificativa para determinadas situações, por exemplo.

A utilização de tecnologias é contemplada em dois trabalhos. Um desses apresenta um estudo sobre a introdução do pensamento algébrico antes do tempo atualmente introduzido, isto é, entre 7 a 11 anos, com auxílio de tecnologias digitais. Os resultados da pesquisa mostram que apesar dos alunos não terem desenvolvido ainda todas as estruturas cognitivas e matemáticas para compreender a complexidade do pensamento algébrico, com atividades realizadas usando tecnologias digitais (software específico) eles são capazes de realizar as atividades, sendo estas organizadas em uma sequência didática voltada a superar as dificuldades encontradas por estudantes que iniciam o estudo algébrico. (ZARZAR, 2011). Trabalhar princípios algébricos mais cedo facilita a apropriação de representações, de forma que ao chegar no 7º ano, no qual o aluno iniciará o estudo das equações, poderá já estar um pouco familiarizado com a linguagem simbólica. Lins e Gimenez corroboram com a ideia do estudo da Álgebra mais cedo quando afirmam: “É preciso começar mais cedo o trabalho com a álgebra, e de modo que esta e a aritmética desenvolvam-se juntas, uma implicada no desenvolvimento da outra”. (LINS; GIMENEZ, 1997, p. 10). Essa também é uma orientação dos Parâmetros Curriculares Nacionais:

Os adolescentes desenvolvem de forma significativa a habilidade de pensar “abstratamente”, se lhes forem proporcionadas experiências variadas envolvendo

noções algébricas, a partir dos ciclos iniciais, de modo informal, em um trabalho articulado com a aritmética. Assim, os alunos adquirem base para uma aprendizagem de álgebra mais sólida e rica em significados. (BRASIL, 1997, p.117).

No outro trabalho dentro da subcategoria *utilização de tecnologias*, Velázquez e Yagüe (2011), apresentam um estudo que, baseado em uma pesquisa inicial, foi possível observar que depois de uma sequência didática de ensino com o auxílio do *software*, os alunos aumentam a competência na hora de analisar um problema algébrico. A análise foi feita com base na noção semiótica de Sistemas Matemáticos de Signos¹ (FILLOY, 1990; 1999)² e, os pesquisadores perceberam também que, o esboço semiótico é importante, pois é ele que determina a estratégia utilizada pelo aluno na resolução de problemas.

Uma das pesquisas buscou analisar produções e interações discursivas envolvendo professor e alunos. De acordo com as pesquisadoras, para estimular a *metacognição* não basta que o professor proponha uma aula participativa ou interativa como as aulas analisadas e sim, que permita ao aluno ou propicie a reflexão do mesmo nessa participação, sem acabar por dar as respostas. (ARAÚJO, ACIOLY-REGNIER, GOMES, 2011).

O artigo apresentado por Deus e Andrade (2011) teve por objetivo a busca de elementos metodológicos e filosóficos que favoreçam a compreensão de *demonstrações* de conteúdos algébricos. O estudo realizado com alunos do 7º, 8º e 9º anos evidenciam a potencialidade do trabalho com demonstrações para o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Borrvalho e Barbosa (2011) realizaram um estudo sobre a *utilização de padrões* como metodologia de ensino e concluem que a exploração de padrões em um contexto investigativo pode contribuir para um melhor entendimento da Álgebra, pois possibilita o desenvolvimento do pensamento algébrico oportunizando diferentes representações.

A utilização de *outro conteúdo matemático* como *link* para o estudo algébrico foi investigado em dois trabalhos. Um verifica que o estudo da Geometria Analítica permite uma melhor utilização da sintaxe da Álgebra, ajudando no entendimento (AZUARA, 2011) e, a utilização da equação diofantina linear como um *link* entre álgebra e aritmética permite

¹ Processos cognitivos colocados em ação para as diversas formas de pensamento matemático e a comunicação destes.

² Os pesquisadores não referenciam as obras.

explorar, buscar representações adequadas, desenvolver conjecturas, validar suas reivindicações e modelos de construção (LALLANE, 2011).

O último trabalho analisado dentro do foco metodologia apresenta uma oficina com o objetivo de desenvolver atividades sobre funções, que possibilitem a aprendizagem de Álgebra e o desenvolvimento do pensamento algébrico, embasado na utilização de *registros de representação semiótica* pois para os autores, atividades elaboradas a luz dos constructos teóricos de Duval (2004)³ podem qualificar os processos de ensino e aprendizagem. (ANDRADE, BECHER, 2011).

Os estudos analisados demonstram que são muitas as maneiras de trabalhar a matemática e, também, a preocupação dos pesquisadores no que diz respeito a ação metodológica do professor. Nesta direção, Felicetti (2007, p. 107) escreve que:

[...] uma diversidade de caminhos metodológicos que têm por perspectivas ajudar quem aprende a compreender um corpo de saberes matemáticos, e não tão somente ‘ensinar’ sob uma perspectiva de um saber matemático eterno, imutável, sisudo e abstrato, parece contribuir para um melhor ensino-aprendizagem de Matemática.

Ainda com uma preocupação dentro da metodologia do ensino, alguns pesquisadores apresentaram seus estudos baseados em análise de dificuldades de aprendizagem dentro de algum conteúdo algébrico, com uma proposta metodológica, a fim de verificar se a mesma contribui para sanar ou minimizar as barreiras encontradas.

4. Considerações finais

As dificuldades apresentadas por estudantes no processo de ensino e aprendizagem da Álgebra têm sido muito discutidas por pesquisadores, mas não se tem um consenso ou uma conclusão sobre a melhor forma de abordar, de diminuir e/ou sanar tais dificuldades.

Por estarmos tratando de um campo matemático que requer um grau maior de abstração, há a necessidade de buscar ações para que a aprendizagem se efetive, sendo os obstáculos minimizados.

³ Duval, R. (2004). *Semiosis y Pensamiento Humano: Registros Semióticos y Aprendizajes Intelectuales*. Universidad del Valle: PeterLang S. A.

Neste estudo, que buscou analisar as abordagens dadas para o ensino da Álgebra nos trabalhos apresentados no CIAEM, entendemos que há uma preocupação dos pesquisadores no que concerne a aprendizagem relacionada às metodologias desenvolvidas no processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, as diferentes metodologias apresentadas, amparadas em aportes teóricos, demonstra o interesse desses pesquisadores em identificar barreiras e esclarecer dificuldades encontradas por professores ao trabalhar conceitos algébricos em sala de aula e, ainda, apontando algumas alternativas metodológicas para minimizar essas dificuldades.

Nessa direção, apontamos a importância de sair de uma posição cômoda, as quais muitos de nós estamos acostumados, como a repetição de exercícios, seguindo um modelo pronto, para então, testar as possibilidades e potencialidades de propostas diversificadas, que propiciem mais do que a memorização de regras e repetição de exercícios, mas que os levem a pensar.

O professor tem sentido as mudanças na contemporaneidade e com essas, a necessidade de buscar novos conhecimentos. No nosso entendimento o aluno precisa muito mais do que um modelo a ser seguido, mas sim criar o seu próprio caminho, explorar formas diferentes de resolver as situações as quais são submetidos. Talvez, na tentativa de auxiliar e com uma ânsia de que consigam sucesso na sua aprendizagem, estamos oferecendo um modelo a ser aplicado ao invés de lhes mostrar que há vários caminhos que levam à resposta.

5. Referências

ANDRADE, Luísa Silva. BECHER, Ednei Luís. As representações semióticas e suas contribuições para o desenvolvimento do pensamento algébrico. In: **Anais da XIII Conferência Interamericana de educação Matemática**, 2011. Recife, Pernambuco.

ARAÚJO, Lúcia de Fátima; ACIOLY-REGNIER, Nadja; GOMES, Claudia Roberta Araújo. A metacognição no ensino da álgebra: contrato didático e práticas pedagógicas. In: **Anais da XIII Conferência Interamericana de educação Matemática**, 2011. Recife, Pernambuco.

AZUARA, Samantha Delfín. Comprensión de la sintaxis del álgebra en las tangentes de las cónicas. In: **Anais da XIII Conferência Interamericana de educação Matemática**, 2011. Recife, Pernambuco.

BORRALHO, António; BARBOSA, Elsa. Padrões e o desenvolvimento do pensamento algébrico. In: **Anais da XIII Conferência Interamericana de educação Matemática**, 2011. Recife, Pernambuco.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC, 1997.

BRASIL (2011). INEP. Matrizes de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/saeb/33>. Acesso em: 14 maio 2015.

CABRAL, Ana Lúcia dos Santos; CAMARGO, Vinícius Silveira de; CEDRO Wellington Lima. O Lúdico no Ensino Médio: Possibilidade de Aprendizagem. In: **Anais da XIII Conferência Interamericana de educação Matemática**, 2011. Recife, Pernambuco.

CÉSPEDES, Isabel Torres. Creación de herramientas simples para apoyar el aprendizaje del álgebra. In: **Anais da XIII Conferência Interamericana de educação Matemática**, 2011. Recife, Pernambuco.

DEUS, Karine Angélica de; ANDRADE, José Antônio Araújo. Demonstrações: uma proposta para o ensino-aprendizagem de Álgebra. In: **Anais da XIII Conferência Interamericana de educação Matemática**, 2011. Recife, Pernambuco.

FELICETTI, Vera Lucia. **Um estudo sobre o problema da matofobia como agente influenciador nos altos índices de reprovação na 1ª série do Ensino Médio**. Porto Alegre, 2007. 208 f. Diss. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). - PUCRS, Fac. de Física.

FIGUEREDO, Auriluci de Carvalho. **Saberes e concepções de educação algébrica em um curso de licenciatura em Matemática**. São Paulo, 2007. Tese (Doutorado em Educação Matemática). PUC-SP.

FIORENTINI, D., MIORIM, M. Â., MIGUEL, A. (1993). Contribuição para um Repensar. a Educação Algébrica Elementar. *Pro-Posições, Campinas - SP*, 4(1), 78-91.

GAITÁN et al. Un modelo matemático para espacio de estados adaptado a cursos iniciales. In: **Anais da XIII Conferência Interamericana de educação Matemática**, 2011. Recife, Pernambuco.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Atlas: São Paulo, 2007.

GIL, Katia Henn; FELICETTI, Vera Lucia. A Licenciatura Em Matemática Prepara O Professor Para Ensinar Álgebra? In: **Anais do IX Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**, 2015. São Cristovão, Sergipe.

GONZÁLES, Ana Cecília Durón; ARGUEDAS, Grettel León; MORA, Milena Hernández. Jugando con las ecuaciones: La magia del material concreto. In: **Anais da XIII Conferência Interamericana de educação Matemática**, 2011. Recife, Pernambuco.

LALANNE, Liliana Lucía. Aprendizajes aritméticos que contemplan los futuros aprendizajes algebraicos. Um Estudo Sobre a Fórmula de Área para Otimização. In: **Anais da XIII Conferência Interamericana de educação Matemática**, 2011. Recife, Pernambuco.

LINS, Rômulo Campos e GIMENEZ, Joaquim. **Perspectivas em aritmética a álgebra para o século XXI**. Campinas: Papirus, 1997.

LOCHHEAD, Jack; MESTRE, José P.. Das Palavras à Álgebra: corrigindo concepções erradas. In: COXFORD, Arthur F. e SHULTE, Albert P. **As idéias da Álgebra**. São Paulo: Atual, 1995.

MOREIRA, Marco A. ; MASINI, Elcio F. Salzano. **Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausbel**. São Paulo: Centauro, 2001.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Álgebra e pensamento algébrico através da resolução de problemas. In: **Anais da XIII Conferência Interamericana de educação Matemática**, 2011. Recife, Pernambuco.

OROPEZA, Luis García; MORENO, Mar Moreno. Una propuesta dinámica para la enseñanza del álgebra matricial em carreras de ciencias económicas mediante el uso de la enseñanza basada en problemas. In: **Anais da XIII Conferência Interamericana de educação Matemática**, 2011. Recife, Pernambuco.

RUBINSTEIN, Edith Regina. **O estilo de aprendizagem e a queixa escola: entre o saber e o conhecer**. Casa do Psicólogo, 2003.

SILVA, Gabriela Bonotto; FELICETTI, Vera Lucia. Habilidades e competências na prática docente: perspectivas a partir de situações-problema. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 17-29, jan.-jun. 2014

TRAMM, Elda Vieira; CUNHA Jussara Gomes Araújo. A Matemática e o Logotipo do McDonalds. In: **Anais da XIII Conferência Interamericana de educação Matemática**, 2011. Recife, Pernambuco.

VELÁZQUEZ, Vicente Carrión; YAGÜE, Eugenio Filloy. Software, esbozo lógico semiótico y problemas de álgebra. In: **Anais da XIII Conferência Interamericana de educação Matemática**, 2011. Recife, Pernambuco.

ZARZAR, Cristianne Butto. Introducción temprana al pensamiento algebraico con el uso de tecnologías digitales: un estudio teórico-experimental en el nivel básico. In: **Anais da XIII Conferência Interamericana de educação Matemática**, 2011. Recife, Pernambuco.