

# CADERNO DE RESUMOS





**GT 01: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NAS SÉRIES INICIAIS**

# RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ADITIVOS DE ORDEM INVERSA: UMA METODOLOGIA DE ENSINO APLICÁVEL

Ana Paula Bezerra da Silva PPGEC/UFRPE e SEDUC/PE

## RESUMO

Este artigo é resultado de uma dissertação de mestrado, e destaca a contribuição de uma metodologia de ensino que busca auxiliar na compreensão da resolução de Problemas Aditivos de Ordem Inversa. A pesquisa foi realizada com alunos de uma 4ª série do Ensino Fundamental, tendo como aporte teórico os estudos de Gérard Vergnaud baseados na Teoria dos Campos Conceituais, focando em especial as Estruturas Aditivas. Os alunos foram divididos em grupos (G1, G2, G3 e G4), e responderam a um pré-teste, em seguida, participaram de atividades de intervenção diferenciadas, e, por fim, responderam a um pós-teste. Os resultados da análise dos dados, quantitativos, indicaram diferenças de desempenho dos grupos no pós-teste, apontando como melhor resultado o grupo G3, que teve uma intervenção com ênfase no contexto significativo do jogo *Carta Misteriosa* (criado pela pesquisadora), mais uma representação simbólica de suporte (diagrama).

**Palavras-chave:** Metodologia, Problemas Aditivos Inversos, Diagrama. Jogo.

## INVERSE ADDITIVE PROBLEM SOLVING: AN APPLICABLE TEACHING METHOD

### ABSTRACT

This article is the result of a master's dissertation and highlights the contribution of a teaching method which aims at improving the understanding of inverse additive problem solving. The research was carried out with fourth grade Basic Education students, and the theoretical background was based on Conceptual Fields Theory studies, which focused on Additive Structures, by Gérard

Vergnaud. Students were divided into groups (G1, G2, G3 and G4). They answered a pre-test, participated in various activities during the intervention phase, and finally, answered a post-test. The results of quantitative data analysis showed differences in the performance of groups in the post-test. The group who scored the best results was the G3, whose intervention phase emphasized the meaningful context of the Mysterious Letter game (created by the researcher), yet one more symbolic representation support (diagrams).

**Key-words:** Methodology; Inverse Additive Problems; Diagrams; Game.

**CONHECIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE DE PROFESSORES DAS  
SÉRIES INICIAIS EM UM PROCESSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA,  
TENDO COMO OBJETO DE DISCUSSÃO O PROCESSO DE ENSINO E  
APRENDIZAGEM DAS FRAÇÕES.**

*Angélica da Fontoura Garcia Silva*

*Ruy César Pietropaolo*

*Tânia Maria Mendonça Campos*

*UNIBAN-BRASIL*

**Resumo**

Este artigo tem por objetivo analisar a relação entre a reflexão sobre a prática e os domínios dos conhecimentos específicos, pedagógicos e curriculares de professores dos primeiros anos do Ensino Fundamental com a respeito de um determinado conteúdo matemático: representação fracionária de números racionais e seus diferentes significados. Para tal, analisamos uma formação continuada de um grupo de professoras deste nível de ensino de uma cidade da grande São Paulo. Apresentamos inicialmente uma breve justificativa de nossas escolhas, a descrição das teorias que fundamentarem essa pesquisa e alguns dos procedimentos utilizados para a coleta de dados. Nossa análise nos permite inferir que o conhecimento profissional docente influencia diretamente o processo de formação continuada do professor. Nesse estudo, destacamos também a importância de um enfoque mais amplo da noção de fração tanto em cursos de formação inicial como de formação continuada. Finalmente, concluímos que é necessária uma constante reflexão sobre a prática, sobretudo em ambientes que propiciem um trabalho colaborativo.

**Palavras-chaves:** Ensino e aprendizagem de frações; professores dos anos iniciais; conhecimento profissional docente.

**BASIC EDUCATION TEACHERS' PROFESSIONAL TEACHING KNOWLEDGE IN THE PROCESS OF CONTINUOUS EDUCATION, WITH A VIEW TO DISCUSSING THE TEACHING AND LEARNING OF FRACTIONS.**

**ABSTRACT**

This article aims at analyzing the relationship between the reflection on the practice and knowledge of specific, pedagogical and curricular content, for teachers working at Basic Education with respect to a particular mathematical content: fractional representation of rational numbers and their different meanings. To this end, we analyzed an in-service course for those teachers, in a city in the Greater São Paulo. We initially presented a brief justification of our choices, the description of the theories behind this research and some of the procedures used to collect data. Our analysis allows us to infer that the professional knowledge directly influences the process of teachers' continuous education. In this study, we highlighted the importance of a broader focus of the concept of fraction in both the initial and continuous education. Finally, we conclude that there is a need for constant reflection on the practice, especially in environments that encourage collaborative work.

**Key-words:** Teaching and Learning of Fractions; Basic Education Teachers; Teacher Professional Knowledge.

# **OS TEXTOS SOBRE ENSINAR/APRENDER MATEMÁTICA NAS SÉRIES INICIAIS DA REVISTA *NOVA ESCOLA*: UMA ANÁLISE RETÓRICA**

**Enio Muniz Evangelista**

**Regina Maria Pavanello**

**Universidade Estadual de Maringá**

## **Resumo**

A revista Nova Escola, provavelmente o periódico educacional ao qual a maioria dos professores do Brasil tem acesso, publica textos que tratam especificamente do ensino/aprendizagem da matemática. Considerando que os autores dos artigos não têm formação na área específica e que é impossível eliminar a subjetividade em um processo de reprodução de discursos sociais e evitar que as crenças do profissional estejam diluídas em suas construções, realizamos uma pesquisa que teve como objetivo identificar que visão de Educação Matemática permeia esses textos e que tipo de argumentação é neles utilizada visando conseguir a adesão dos professores do Ensino Fundamental a tal visão. Os textos selecionados para análise foram os publicados nas edições referentes ao período de 2004 a 2006 que abordavam tópicos de matemática relativos às séries iniciais. Na análise interpretativa desses textos utilizamos a noção bakhtiana de gênero discursivo, bem como autores que focalizam a imprensa, como Zanchetta Junior (2004), o discurso jornalístico, como Ponte (2005), e a argumentação na comunicação, como Breton (2003). A análise realizada nos levou a admitir que a revista propõe-se a convencer os professores a compartilhar das seguintes opiniões: 1) a Matemática é difícil e para que se torne mais fácil devem-se utilizar, preferencialmente, jogos em sala de aula; 2) para ensinar Matemática com êxito basta realizar as práticas sugeridas nos textos da revista. Neste trabalho, no entanto, nos detemos mais especificamente na análise dos argumentos utilizados nesses textos para convencer os leitores a aderir às opiniões da revista sobre a Matemática e seu ensino. A análise dos textos mostrou que os argumentos utilizados são basicamente dois: o argumento de autoridade e o argumento pelo exemplo. Quanto aos títulos dos artigos e as imagens ou ilustrações que os acompanham, verificamos que se configuram como outra estratégia para seduzir os leitores a aceitarem as práticas neles “receitadas” como capazes de produzirem a aprendizagem dos alunos. Consideramos que essa argumentação não se

fundamenta em teorias explicitadas e discutidas nos textos e, portanto, não contribui para a formação docente, como alardeado pelos editores da revista. Esperamos, com este trabalho, ter desvelado o que a revista Nova Escola propõe para a Educação Matemática, ter tornado explícitas as limitações de sua perspectiva e argumentação em relação a essa área, bem como ter contribuído com o professor no sentido de não naturalizar as práticas por recomendadas pela revista de forma ingênua e a-crítica.

**Palavras-chave:** Educação Matemática, Divulgação científico pedagógica, argumentação, Revista Nova Escola.

## **A RHETORICAL ANALYSIS OF NOVA ESCOLA MAGAZINE TEXTS ON THE TEACHING AND LEARNING OF MATHEMATICS IN THE BASIC EDUCATION**

### **Abstract**

*Nova Escola*, probably the educational magazine to which most Brazilian teachers have access, publishes texts that deal specifically with the teaching and learning of Mathematics. Given that their authors have no specific formation in this field of knowledge, and since it is impossible to eliminate subjectivity in a process of reproduction of social discourses and ensure that the beliefs of the professional are diluted in their building, we carried out a survey whose main objective was to identify which view of mathematical education permeates these texts and what type of argument is used to secure the support of teachers of elementary school to that vision. The texts selected for analysis were published in editions for the period 2004 to 2006 that addressed topics of mathematics for the basic education. In the interpretative analysis of these texts we used the Bakhtian notion of genre, and authors who focus on the press, as in Zanchetta Junior (2004), the journalistic discourse as in Bridge (2005), and arguments in the communication, as in Breton (2003). The analysis led us to admit that the magazine aims at convincing teachers to share the following views: 1) Mathematics is a difficult subject, and therefore to make it easier it is recommended the use of games in the classroom; 2) for the successful teaching of Mathematics it is enough to undertake the practices suggested in the texts in the magazine. In this paper, however, we specifically analyzed the arguments being used to convince the readers to comply

with the opinions forwarded by the magazine on Mathematics and its teaching. These arguments are basically two: the argument from authority and the argument by examples. With regards to the articles' titles and illustrations, they are yet one more strategy to allure the reader to accept the practices proposed as capable of producing students' learning. Since this argumentation is not based in theories clearly exposed and discussed in the texts, we consider that it does not contribute to teacher education, as boasted by the magazine editors. We hope this research had revealed what *Nova Escola* proposes for Mathematics Education, by making explicit the limitations of its perspective and argumentation, as well as having contributed to raise teachers' awareness against the adoption of the recommended practices in a naïve and non-critical fashion.

**Key-words:** Mathematics Education; Scientific and Pedagogical Publishing, Argumentation; *Nova Escola* Magazine.

## EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NOS ANOS INICIAIS DE ESCOLARIZAÇÃO

Gilda Guimarães

Verônica Gitirana

Mabel Marques

Milka Cavalcanti

Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica - UFPE

### Resumo

O objetivo desse artigo é discutir o ensino atual da Estatística nos anos iniciais de escolarização devido a recente inserção do mesmo nos currículos dos anos iniciais de escolarização e a presença destes na mídia impressa. Para tal são apresentados vários estudos realizados por um grupo de pesquisa do Centro de Educação da UFPE. Apesar da necessária formação de alunos e professores, tem-se um entrave devido a falta de formação inicial e continuada dos professores em estatística. Acrescido a isso, observam-se poucos trabalhos publicados na área, tanto de pesquisas como de textos, propostas e softwares didáticos. Os livros didáticos e manuais do professor apresentam ainda um foco na interpretação de gráficos e tabelas, carecendo de maior atenção às etapas inerentes de uma pesquisa estatística, assim como dos conceitos estatísticos como população, amostra, frequências relativa e absoluta, média, dentre outros. Da mesma forma, os alunos apresentam uma fragilidade quanto às etapas importantes para a pesquisa estatística como a classificação e categorização de dados, assim como a interpretação de alguns tipos de informações a partir do gráfico, como análise variacionais. Quanto aos conceitos estatísticos aponta-se a necessidade cada vez mais urgente em se investir esforços em pesquisas relacionadas aos conceitos, significados e invariantes da estatística.

**Palavras chave:** estatística – anos iniciais – formação

## STATISTICS EDUCATION IN EARLY YEARS EDUCATION

### Abstract

The objective of this paper is to discuss the current teaching of Statistics in the early years of schooling due to its recent introduction in the early years of the school curriculum and their presence on the media. To this end we presented several studies performed by a research group on Statistics literacy of the Pos-graduating Program in Mathematics and Technological Education at the Federal University of Pernambuco. Despite the demand for student and teacher education programs, there is a limitation due to the lack of Statistics teachers in initial and continuous education. Moreover, few publications were observed in the area, both on research and texts, proposals and software programs. Textbooks and teachers' manuals focus on graphics and tables interpretations, rather than providing greater attention to the inherent stages of Statistics research and to Statistics concepts of population, sample, relative and absolute frequency, and average, among others. Similarly, students show weaknesses in relation to important stages of Statistics research, such as data categorization and classification, as well as the interpretation of some sorts of information from graphics, like variation analysis. As regards to Statistics concepts, it is pointed out the urgent need to invest efforts on research related to concepts, meaning and Statistics invariants.

**Key-words:** Statistics; Early Years; Teacher Education.

## IDEIAS DE PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS SOBRE NÚMEROS RACIONAIS

Adriana Camejo – PUC-SP / Mackenzie / Escola Vera Cruz

Cristina Maranhão – PUC/SP / Escola Vera Cruz

Márcia Regiane Miranda – PUC/SP

### Resumo

Este trabalho busca diagnosticar a manifestação de conhecimentos sobre o número racional, especificamente os ligados ao pensamento proporcional entre professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Esse tipo de pensamento foi primeiro descrito pelos autores Behr, Lesh e Post (1995) tendo em vista estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, depois assimilado em propostas curriculares para os mesmos anos. No entanto, com base em Shulman (1986) consideramos que tal pensamento é fundamental à docência anos iniciais do Ensino Fundamental. Assim, apresentamos diagnóstico acerca do conhecimento sobre o número racional, buscando a manifestação do pensamento proporcional entre 15 professoras polivalentes, supondo a finalidade de contribuir com o debate acerca dos aspectos teóricos abordados. A respeito de nossas análises, indicamos fragilidades relativas a tais conhecimentos. Ao realizá-las empregamos como ferramentas analíticas aspectos relativos ao pensamento proporcional, acrescentando alguns pertinentes aos anos iniciais do Ensino Fundamental e, portanto à formação docente.

**Palavras chave:** números decimais, pensamento proporcional, formação de professores.

# **BASIC EDUCATION TEACHERS' IDEAS ABOUT RATIONAL NUMBERS**

## **Abstract**

This work seeks to diagnose the manifestation of knowledge about the rational number, specifically those connected with proportional reasoning among teachers in the first years of the Basic Education. This type of reasoning was first described by the authors Behr, Lesh and Post (1995) with students in the last years of the Basic Education, which was later assimilated in curricular proposals for the same years. However, based on Shulman (1986), we considered that such reasoning is fundamental to teaching in the first years of the Basic Education. Thus, we present the diagnosis on the knowledge about the rational number, seeking the manifestation of the proportional reasoning among 15 polyvalent teachers, and hoping to contribute to the debate about the theoretical aspects in question. In relation to our analyses, we indicate weaknesses related to such knowledge. In our analyses, we used as analytical tools aspects of proportional reasoning, and some aspects pertinent to the first years of the Basic Education and, therefore, to teacher education.

**Key-words:** Decimal Numbers; Proportional Reasoning; Teacher Education.

## DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA E O MATERIAL CUISINAIRE

Ms. Lusitonia da Silva Leite (UFG)

lusitonia@yahoo.com.br

Dra. Maria de Fátima Teixeira Barreto (FE-UFG)

Fato823@terra.com.br

### RESUMO

Este artigo apresenta uma pesquisa desenvolvida com alunos das séries iniciais da educação fundamental com o intuito de investigar como alunos com dificuldades de aprendizagem expressam compreensões matemáticas ao lidarem com o Material Cuisenaire em situação de ensino, e o que compreendem nessa lida. A coleta de dados ocorreu em cinco encontros/aula, em que foram realizadas atividades sobre as operações fundamentais, utilizando o Material Cuisenaire como recurso didático. Os dados obtidos foram analisados segundo os procedimentos da abordagem fenomenológica. O diálogo desenvolvido entre os dados, as interpretações das pesquisadoras e os teóricos que investigaram temas pertinentes indicam as contribuições que o material pode trazer para que os alunos compreendam as operações fundamentais. A partir da pesquisa, são apresentadas algumas contribuições ao professor que se propuser utilizar o Material Cuisenaire para ensinar Matemática.

**Palavras-chave** – Compreensões Expressadas. Aprendizagem. Ensino. Matemática. Cuisenaire.

## LEARNING DIFFICULTIES IN MATHEMATICS AND THE CUISENAIRE MATERIAL

### ABSTRAT

This article describes a research project developed with initial years of the Basic Education students. Its goal was to investigate how the students with learning difficulties express their Maths comprehension when they deal with the Cuisenaire material in learning situations, and also what they get out of it. The data collection was carried out in five meetings/classes involving the fundamental arithmetic operations with the use of Cuisenaire Material. The data analysis was based on the phenomenological approach. The interaction among the data, the researchers' interpretations, and the theorists who investigated similar themes show the contributions the material can bring, so that the students can understand the fundamental arithmetic operations. This research offers some contributions for teachers who intend to use Cuisenaire Material to teach Mathematics.

**Key-words:** Expressed Understandings; Learning; Teaching; Mathematics; Cuisenaire.

## **A DINÂMICA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS REVELADA NA PRÁXIS DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS**

Veronica Larrat Pricken- Universidade de Brasília

### **Resumo**

O presente trabalho aborda a dinâmica das Representações Sociais da Matemática na práxis dos professores dos Anos Iniciais num contexto de (Re) Educação Matemática e tem como campo de Pesquisa uma escola pública da região central de Brasília-DF que participa, atualmente, de um Projeto de Formação Continuada em Serviço em parceria com a Universidade de Brasília. O aporte teórico foi fundamentado em autores como: Moscovici (2001), Jodelet (2003), Abric (2001), Pais (2003), Ponte (1987) Muniz (2001). Este estudo de caso teve como objetivo analisar quais e como as Representações da Matemática se revelam na práxis das professoras de acordo com o tempo de imersão no Projeto e teve, como principal instrumento de coleta de dados, a observação participante na sala de aula de três professoras do terceiro ano do Ensino Fundamental em diferentes etapas de (Re) Educação, além do grupo de discussão e entrevistas narrativas. O que se verificou ao longo da Pesquisa é que existe um movimento dessas representações manifestado nas ações dos sujeitos desde a organização do trabalho pedagógico até o momento do contato direto com seus alunos e que a maneira como essas ações são exteriorizadas se diferenciaram de acordo com o tempo de imersão de cada professora no processo formativo promovido pelo Projeto de Re-Educação Matemática. A análise das práxis e das falas das professoras participantes acaba por revelar que mudar a Representação acerca da Matemática é um processo que demanda tempo, estudo e reflexões sobre o processo de ensinar e de aprender matemática, para o qual a possibilidade de participar tanto de espaço formativo quanto de Pesquisa no campo da Educação Matemática é fator determinante para mudança de elementos que constituem o núcleo da representação social do professor.

**Palavras-chave:** Representações Sociais, (Re) Educação matemática, práxis de matemática nos anos Iniciais.

## **DYNAMICS OF THE MATHEMATICS SOCIAL REPRESENTATIONS IN THE TEACHING PRACTICES IN THE EARLY YEARS**

Verônica Larrat Pricken- Universidade de Brasília

### **Abstract**

This article addresses the Dynamics of the Mathematics Social Representations in the practice of the basic education teachers in a context of Mathematics (Re) Education, in a public school near the city centre in Brasilia. At present this school hosts a Project for In-Service Continuous Education, a joint venture with the University of Brasilia. The theoretical background includes several authors, such as Moscovici (2001), Jodelet (2003), Abric (2001), Pais (2003), Ponte (1987), Muniz (2001) among others. This case study aimed to examine which and how the representations of mathematics are reflected in the teaching practice according to the amount of time teachers have been in the immersion project. The main research tools in this study were the active classroom observation of three third year basic education teachers who were at different stages of the (Re) Education project, discussion group, and narrative interviews. During the research it was observed the existence of a movement of these representations manifested by the subjects' actions, from the pedagogical organization of work to the contact with their pupils and the way in which these actions are exteriorized differentiated according to the immersion time each teacher had been in the educational process offered by the Mathematics Re-Education Project. The analysis of discourse and teaching practice ultimately reveal that change in the Representation of Mathematics is a process that requires time, study and reflection on the process of teaching and learning of mathematics, for which the opportunity to participate both in educational spaces and Research on training in Mathematics Education is a determining factor for change in the elements that constitute the core of the social representation of

teachers.

**Key-words:** Social Representation; Mathematics (Re) Education; Mathematics Practice in the Early Years.

# **TAREFAS INVESTIGATIVAS: SUAS ESPECIFICIDADES NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Luciane de Fatima Bertini  
Cármem Lúcia Brancaglioni Passos  
*-Universidade Federal de São Carlos-*

## **Resumo**

As tarefas investigativas aparecem, nas pesquisas, como uma das opções na busca de um ensino de matemática baseado na participação mais ativa dos estudantes e que incentive a criatividade e a reflexão no processo de aprendizagem. O presente artigo pretende contribuir com essas discussões trazendo reflexões sobre as potencialidades dessas tarefas nas séries iniciais do ensino fundamental. Os dados analisados são parte dos dados obtidos em uma pesquisa realizada numa escola pública municipal com a professora e os estudantes de uma terceira série do ensino fundamental. Durante a pesquisa, foram realizados momentos de estudo sobre o tema com a professora, numa relação de parceria, e em sala de aula duas tarefas investigativas envolvendo a participação dos estudantes. Os dados foram obtidos através de entrevista com a professora, gravações em áudio e vídeo, questionário respondido pela professora e relatórios feitos por ela, registros dos estudantes e anotações da pesquisadora. A análise realizada aponta para a possibilidade do uso das tarefas investigativas nas séries iniciais e principalmente revela especificidades referentes a esta etapa do ensino. As crianças iniciam, nessas séries, o contato com a matemática escolar e, por isso, o incentivo ao desenvolvimento de atitudes investigativas pode ganhar uma maior amplitude, pois conta com a disponibilidade das crianças em se aventurar e em aceitar desafios, assim, esse tipo de tarefa, pode incentivar ainda mais essa disponibilidade e contribuir para que ela permaneça em séries posteriores. Também a contribuição ao desenvolvimento da capacidade de argumentar e de registrar dos estudantes, proporcionadas nas aulas que envolvem tarefas investigativas, ganha uma dimensão maior nessa fase, na qual os estudantes estão aprendendo a fazer o melhor uso possível dos diferentes tipos de textos para registrar e para

comunicar suas idéias.

**Palavras-chave:** tarefas investigativas, séries iniciais, ensino de matemática.

## **INVESTIGATIVE TASKS: THEIR SPECIFICITIES IN THE YEARLY YEARS OF BASIC EDUCATION**

### **Abstract**

Investigative tasks appear in research as one of the options in search of a mathematics teaching method based on more active student participation, and which encourages creativity and reflection in the learning process. This article aims at contributing to these discussions, bringing reflections on the potential of these tasks in the early years of basic education. The data analyzed are part of the data obtained from research carried out at a public school with third grade teacher and students at an elementary school. During the research, study moments about the subject were held in partnership with the teacher, and two investigative tasks were done involving students' participation in class. The research data was gathered through an interview with the teacher, audio and video recordings, a questionnaire answered by the teacher and reports written by her, students' records and the researcher's notes. The analysis suggests the possibility of using investigative tasks in the early years; moreover, it reveals specificities related to this stage in the learning process. In the first years, children start their contact with school mathematics, and thus the investigative attitude can be further developed, as it relies on children's availability to face challenges and take on new adventures. Therefore this type of activity may encourage children's readiness to learn further and help it remain in subsequent years. In addition, contribution to the development of students' ability to argument and register, both provided in classes which involve investigative tasks, is highlighted in this stage, in which students are learning to make the best possible use of different kinds of texts to register and communicate their ideas.

**Key-words:** Investigative Tasks; Early years; Mathematics Teaching.



# COMPETÊNCIA, CONCEPÇÃO E CRENÇAS DE PROFESSORES POLIVALENTES A RESPEITO DE FRAÇÃO

Raquel Factori Canova  
Tânia Maria Mendonça Campos  
Universidade Bandeirante de São Paulo - UNIBAN

## RESUMO

O presente artigo tem por objetivo identificar e analisar crenças, concepções e competências de professores das séries iniciais em situações que abordam o conceito de fração, no que se refere aos significados parte-todo, quociente, medida, operador multiplicativo e número. Para tanto identificamos e analisamos crenças, concepções e competências desses professores ao lidar com o conceito de fração. O estudo foi realizado junto a 51 professores polivalentes de três escolas da rede pública do estado de São Paulo. Teoricamente, fundamentamos nossa pesquisa em estudos que investigam questões didáticas sobre o objeto matemático: representação fracionária do número racional. A análise dos resultados obtidos nos mostrou que as crenças dos professores não são influenciadas pela sua prática docente, o que não acontece com as concepções. Quanto à competência, constatamos que não houve um desempenho equitativo entre os cinco significados da fração e seus invariantes.

**Palavras Chave:** Professores que ensinam matemática, representação fracionária de números racionais, diferentes significados da fração.

## POLYVALENT TEACHERS' COMPETENCES, CONCEPTIONS AND BELIEFS ABOUT FRACTION

### ABSTRACT

This article aims at identifying and examining beliefs, ideas and skills of teachers in the early years in situations that address the concept of fraction, with respect to the meaning-whole, quotient, measure, multiplicative operator and number. To this end, we identified and analyzed teachers' beliefs, concepts and skills in dealing with the concept of fraction. The study sample was made up of fifty-one teachers from three multipurpose public schools in the state of São Paulo. Theoretically, we based our research on studies which investigate pedagogical questions about the mathematical object: the fractional representation of rational number. The results obtained showed us that teachers' beliefs are not influenced by their teaching practice, which is not the case with the concepts. As to competence, we did not find that there was equitable performance among the five meanings of fractions and their

invariants.

**Key-words:** Mathematics Teachers; Fractional Representations of Rational Numbers; Different meanings of fractions.

# ESCUTANDO APRENDIZES: IMPLICAÇÕES PARA A PESQUISA EM ENSINO DE MATEMÁTICA

Mônica Mandarino (UNIRIO)

Elizabeth Belfort (UFRJ)

Ana Teresa de Carvalho Correa de Oliveira (FE/UFRJ)

## RESUMO

Como contribuição para as pesquisas voltadas para o aperfeiçoamento da aprendizagem da Matemática, o grupo de pesquisa LIMC-Mais criou o projeto *Escutando Aprendizizes*, que investiga hipóteses e estratégias usadas por crianças dos anos iniciais na resolução de atividades matemáticas. Embora a análise da produção dos alunos admita diferentes abordagens, o principal foco de interesse do projeto está nos processos de ensino a ela relacionados, ou seja, sobre a prática dos professores. Este artigo revisita o referencial teórico de análise de erros, sob a luz das pesquisas desenvolvidas no projeto. Discute-se a importância de compreender as hipóteses conceituais dos alunos, como estas se relacionam com as concepções e práticas docentes utilizadas e ainda as possibilidades da análise das produções dicentes como elemento formador de professores ou futuros professores em Matemática e seu ensino. Discute-se ainda como as reflexões teóricas deste artigo vêm contribuindo para repensar as ações de formação dos integrantes do grupo, tanto na produção de materiais didáticos voltados para a formação em Matemática de professores dos anos iniciais quanto na integração da pesquisa com as práticas de aula por meio do desenvolvimento de pesquisas focadas na sala de aula, segundo a perspectiva de estudos de aula (*Lesson studies*).

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática; Formação de professores; Análise de erros.

# LISTENING TO APPRENTICES: IMPLICATIONS FOR RESEARCH IN MATHEMATICS TEACHING

## ABSTRACT

As a contribution to the research devoted to improving mathematics learning, the LIMC-Mais research group created the project *Listening to Apprentices*, which investigates hypotheses and strategies used by early years children in solving mathematical activities. Although the analysis of students' production admits different approaches, the main focus of this project is on the process of learning related to it, or on teaching practice. This article revisits the theoretical framework of error analysis, in the light of research undertaken in the project. It discusses the importance of understanding students' conceptual assumptions, how they relate to the concepts and teaching practices used, and moreover, the possibilities of the analysis of student production as an element which contributes to the education of teachers and future teachers in mathematics and its teaching. It also discusses how the theoretical contribution of this article has contributed to the rethinking of the training actions of group members, both the production of teaching materials aimed at training teachers of mathematics in the early years and the integration of research within the classroom practice through the development of research focused on the classroom, from the perspective of lesson studies.

**Key-words:** Mathematics Teaching; Teacher Education; Error Analysis.

# A COMPREENSÃO DO RACIOCÍNIO COMBINATÓRIO POR ALUNOS DO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL AO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO<sup>1</sup>

Cristiane Pessoa – UFPE

Rute Borba - UFPE

## RESUMO

Neste estudo analisou-se o desempenho de 412 alunos do 2º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio (11 anos de escolaridade), de quatro escolas, ao resolverem 8 questões que envolviam *raciocínio combinatório* (problemas de *produto cartesiano*, *arranjo*, *permutação* e *combinação*), objetivando observar ao longo dos anos os desempenhos e as estratégias desenvolvidas pelos alunos em tipos distintos de problemas de *raciocínio combinatório* e que envolvessem diferentes grandezas numéricas. Verificou-se que a maior dificuldade observada na resolução desses problemas foi no esgotamento de todas as possibilidades, principalmente quando os números envolvidos eram maiores. Assim, levavam a maior número de acertos os problemas nos quais os alunos poderiam manipular as quantidades sem necessitar de uso de fórmulas, utilizando-se, por exemplo, de estratégias próprias, podendo, dessa forma, esgotar as possibilidades com maior facilidade. A análise evidencia que alunos dos anos iniciais aos dos anos finais do Ensino Básico são capazes de compreender problemas de *raciocínio combinatório* e que seus desempenhos são influenciados pelo tipo de escola que freqüentam, pelo período de escolarização, pelo tipo de problema combinatório que estão resolvendo (e implicitamente pelas propriedades e relações envolvidas em cada tipo de problema), pela forma de representação simbólica utilizada para a resolução e pela ordem de grandeza dos números envolvidos. Deve-se, portanto, atentar para o conhecimento já possuído pelos alunos e buscar formas de ampliar o raciocínio combinatório dos mesmos, levando-os à busca de diferentes possibilidades dentro das situações apresentadas.

**Palavras-chave:** Raciocínio combinatório; Resolução de problemas; Estratégias de resolução; Desenvolvimento conceitual; Ensino Básico.

# THE COMPREHENSION OF COMBINATORIAL REASONING IN BASIC EDUCATION TO HIGH SCHOOL STUDENTS

## ABSTRACT

In this study, it was analyzed the performance of 412 students, from basic education to high school in four schools, in solving eight *combinatorial* problems (*Cartesian product, arrangements, permutations and combinations*). The aim was to observe over the years the performance and strategies developed by students in different types of combinatorial reasoning problems that involved different numerical quantities. It was observed that the greatest difficulty in solving these problems was in exhausting all possibilities, especially when larger numbers were involved. More correct answers were obtained in problems in which students could manipulate quantities with no need to use formulas, using, for instance, their own strategies, and exhausting possibilities more easily. The analysis showed that students from early to late years of basic education are able to understand combinatorial problems and their performance is influenced by the kind of school they attend, their time of schooling, the type of combinatorial problem being solved (and implicitly by the properties and relations involved in each type of problem), by the form of symbolic representation used to solve problems and by the size of numbers involved. Thus, there is a need to observe the knowledge children already have and to seek ways to improve their combinatorial reasoning, leading them to search for different possibilities in the situations presented.

**Key-words:** Combinatorial Reasoning; Problem Solving; Problem Solving Strategies; Conceptual Development; Basic Education.

# **USO DO LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA: ANALISANDO A PRÁTICA DOCENTE NO ENSINO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL**

Maria Luiza Laureano Rosas – Prefeitura do Recife - PE

Ana Coelho Vieira Selva - UFPE

## **Resumo**

O presente estudo investigou como vem sendo usado o livro didático de Matemática no ensino do Sistema de Numeração Decimal numa turma de 2º ano do 1º ciclo do Ensino Fundamental da Rede Municipal do Recife. Vergnaud (1986, 1991, 1997) considera que o processo de ensino e de aprendizagem da matemática deve buscar uma variedade de situações relativas aos seus aspectos conceituais e possibilitar que os mesmos sejam representados por diversas formas com o objetivo de se garantir uma compreensão mais ampla. Estudos de Lerner e Sadovsky (1996) tem demonstrado que momentos de leitura, comparação, interpretação, escrita e operação com números contribuem para a compreensão do sistema. Considerando o livro didático de Matemática, tem-se observado avanços, entretanto pesquisas ainda apontam que o mesmo permanece como definidor da prática docente e pontuam a dificuldade de professores em usar tal recurso (BELFORT, 2003). No contexto da abordagem qualitativa de pesquisa, o presente estudo teve como participante uma professora do 2º ano do 1º ciclo do Ensino Fundamental da Rede Municipal do Recife que fazia uso do livro didático de Matemática ao ensinar o Sistema de Numeração Decimal. Os dados foram coletados a partir da análise do livro didático de Matemática usado pela professora em aula; de observações de aulas de matemática na abordagem do Sistema de Numeração Decimal e de entrevistas com a professora pesquisada. A análise do livro didático realizada constatou que a obra ainda explora pouco os princípios do sistema decimal e faz uso, principalmente, de atividades repetitivas e de aplicação de regras e modelos. Ainda, observou-se que o livro enfatiza os algoritmos e trabalha basicamente com o material dourado e o quadro-valor-do-lugar. As observações de aula apontaram para uma abordagem do sistema com ênfase nos aspectos formais

e nos procedimentos de resolução de algoritmos. Foi observado também o uso frequente e sequenciado do livro didático em sala de aula. Apenas em alguns momentos percebemos a preocupação da professora em ampliar a proposta do livro didático, como, por exemplo, quando promoveu discussão sobre o papel do zero no sistema que não era abordado no livro. Dessa forma, a abordagem do Sistema de Numeração Decimal pareceu determinada pela proposta do livro didático. Isso nos leva a refletir sobre o papel do professor diante da aprendizagem dos alunos, da abordagem do conteúdo e do livro didático. Consideramos que o uso do livro didático como orientador maior da prática docente pode ser decorrente de lacunas existentes no processo de formação do professor que trabalha nos anos iniciais em relação à matemática, dificultando ao mesmo ampliar as atividades existentes e propor o uso de outros recursos que contribuíssem para a compreensão do Sistema de Numeração Decimal por parte dos estudantes.

**Palavras-chave:** Matemática, Livro Didático, Uso do Livro Didático, Sistema de Numeração Decimal, Formação de Professores.

## **THE USE OF MATHEMATICS TEXTBOOKS: ANALYSING A TEACHER'S TEACHING PRACTICE OF THE DECIMAL NUMBER SYSTEM**

### **Abstract**

This study investigated the use of the textbook for teaching the Decimal Number System to a 2nd grade, 1<sup>st</sup> cycle, Basic Education class in the Municipal Network of Recife. Vergnaud (1986, 1991, 1997) considers that the process of teaching and learning mathematics should seek a variety of situations related to conceptual aspects and offer different ways of representing them so as to broaden its comprehension. Studies by Lerner and Sadovsky (1996) have shown that moments of reading, comparison, interpretation, writing and operation with numbers contribute to the understanding of the system. Although there has been progress regarding the use of the mathematics textbook, research suggests that it still determines the teaching practice and that teachers have difficulty in using it (BELFORT, 2003). In the context of the

qualitative approach of research, the subject of this study was a 2nd grade, 1st cycle, Basic Education teacher in the Municipal Network of Recife who used the mathematics textbook to teach the Decimal Number System. Data were collected from the analysis of the textbook used by the Mathematics teacher in the classroom, from class observations on the teaching of the Decimal Number System, and interviews with the teacher. The analysis of the textbooks found out that they seldom explore the principles of the decimal number system and make use of repetitive activities and application of rules and models. In addition, it was observed that the textbook emphasizes the algorithms and basically works with the 'golden material' and the 'place-value table'. The class observations highlighted the approach which focused on the formal aspects and procedures of solving algorithms. It was also observed the frequent and sequenced use of the textbook in the classroom. Teacher's concerns about extending the textbook content, for instance when she encouraged discussion on the role of the zero in the system that was not addressed in the book, was scantily observed. Thus, the teaching approach of the Decimal Number System seemed determined by the textbook proposal. This leads us to reflect on the role of the teacher in student learning, and their approach to using the content and the textbook. We understand that the use of the textbook as the main guide of the teaching practice may be caused by the gaps in the training of teachers who work in the early years on mathematics, making it difficult to expand existing activities and propose the use of other resources that contribute to student understanding of the Decimal Number System.

**Key-words:** Mathematics; Textbook; Use of the Textbook; Decimal Number System; Teacher Education.

# **UM CASO EXEMPLAR: CONTRIBUIÇÕES DE UMA PRÁTICA REGULAR DE CÁLCULO MENTAL**

Sheila Denize Guimarães – UFMS/ CAPES

José Luiz Magalhães de Freitas – UFMS

## **RESUMO**

Este artigo tem por objetivo revelar a trajetória de GV, um dos sujeitos envolvidos numa pesquisa que buscou investigar a natureza do cálculo mental e suas contribuições para a aprendizagem dos conceitos aditivos e multiplicativos de alunos do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental, em situações didáticas vivenciadas de forma dialógica. Para isso, utilizamos como referenciais teóricos os estudos sobre a Teoria dos Campos Conceituais e sobre a Teoria das Situações. O desenvolvimento experimental da pesquisa se pautou na Engenharia Didática, iniciada no segundo semestre de 2007 e finalizada em setembro de 2008. Os resultados indicam que: 1) a difusão de diversas estratégias na classe, após serem reconhecidas como eficazes, permitiu a GV progredir e incorporar aos poucos essas estratégias ao seu repertório numérico; 2) os teoremas mobilizados foram adicionados gradativamente ao repertório do sujeito à medida que os mesmos eram introduzidos nas discussões; 3) as atividades permitiram a GV perceber regularidades existentes em alguns cálculos, abandonando, em muitos casos, os algoritmos operatórios padronizados que conduzem a resultados corretos e a utilizar estratégias reveladoras de concepções ligadas à numeração decimal e às propriedades das operações.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cálculo Mental; Sistema de Numeração Decimal; Operações Aditivas e Multiplicativas; Anos Iniciais do Ensino Fundamental; Engenharia Didática.

## **AN EXEMPLARY CASE: CONTRIBUTIONS FROM A REGULAR PRACTICE OF MENTAL CALCULUS**

### **ABSTRACT**

This article aims to reveal the learning trajectory of GV, one of the subjects participating in an investigation on the nature of mental calculus and its contributions to the acquisition of additive and multiplicative concepts by 4th and 5th grade Brazilian students in teaching situations using a dialogical approach. Studies on the Theory of Conceptual Fields and the Theory of Situations provided the theoretical background for the investigation. The experimental part of the study, conducted from the second half of 2007 to late September 2008, was based on the Didactic Engineering approach. The results revealed that: (1) once a number of strategies disseminated in the classroom had been recognized as effective, GV was able to make progress and gradually incorporate them into their own numerical repertoire; (2) the theorems brought

into use were gradually incorporated into this repertoire while they were introduced into the discussions; (3) the activities allowed GV to perceive patterns in some calculations and, in several instances, discard standard operation algorithms yielding correct results, and adopt strategies that suggested conceptions related to decimal numbers and operational properties.

**Key-words:** Mental Calculus; Decimal Number System; Additive and Multiplicative Operations; Early Basic Education; Didactic Engineering.

## **A ESCRITA NUMÉRICA DE CRIANÇAS SURDAS FLUENTES EM LIBRAS**

Clélia Maria Ignatius Nogueira - UEM

Márcia Cristina Amaral da Silva – UEM e CESUMAR

### **Resumo**

Este artigo expõe os resultados de investigação realizada com o objetivo de compreender como ocorre a construção da escrita numérica por crianças surdas mediada pela libras, identificando os fatores e as relações nela implicados, bem como as hipóteses elaboradas pelas crianças acerca deste conhecimento. Para alcançar seu objetivo, esta investigação adotou como aporte teórico-metodológico a teoria de Jean Piaget e como sustentação teórica, pesquisas na área das notações numéricas de crianças ouvintes. Os sujeitos colaboradores foram crianças surdas, fluentes em libras, em processo inicial de alfabetização, alunas de uma escola especial de surdos. Os resultados encontrados indicam que a escrita e os conceitos matemáticos se constroem simultaneamente, pela interação entre a função semiótica e os símbolo, interação essa que é facilitada pela educação formal, em uma escola especializada, espaço privilegiado pelo uso constante da libras.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Escrita numérica. Educação de Surdos.

## **THE NUMERICAL WRITING OF DEAF CHILDREN FLUENT IN BRAZILIAN SIGN LANGUAGE (LIBRAS)**

### **Abstract**

This article presents the results of research carried out to understand the development of numerical writing of deaf children, mediated by Libras (the Brazilian sign language), identifying the factors and relationships involved, as

well as assumptions made by children on this knowledge field. The research is based on authors that deal with some aspects of numerical writing by hearing children. To this end, this research adopted Jean Piaget's theory as its theoretical and methodological background, as well as research in the area of numerical ratings of hearing children. Subjects were deaf children, fluent in Libras, in the process of initial literacy at a special school for the deaf. The results indicate that the writing and mathematical concepts are built simultaneously, through the interaction between the semiotic function and the symbols, which is facilitated by formal education in a specialized school, a privileged space where Libras is regularly used.

**Key-words:** Mathematics Education. Numerical writing. Deaf Education.

# **ANÁLISE DA CONVERSÃO DE REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA NO TRABALHO COM NÚMEROS RACIONAIS**

Luciana Silva dos Santos

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Marcelo Câmara dos Santos

Universidade Federal de Pernambuco

## **Resumo**

Neste artigo apresentamos os resultados de um estudo sobre a conversão de registros de representação semiótica realizada por alunos do 5º Ano do Ensino Fundamental no desenvolvimento de atividades cujo contexto explora o significado (parte-todo) do número racional. Esse estudo faz parte de uma pesquisa mais ampla que visa identificar os efeitos didáticos decorrentes de uma sequência extraída do livro de matemática utilizado por esses alunos. Mediante a análise dos protocolos, buscamos categorizar os diferentes registros de representação semiótica do número racional utilizados pelos alunos na resolução das atividades, amparados na Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval. Os resultados mostram que as maiores dificuldades residem na conversão entre registros simbólicos, tanto de números na representação fracionária para a natural, quanto na representação natural para a fracionária. Por outro lado, os alunos não demonstram dificuldades na conversão de registros em linguagem natural para a simbólica fracionária, e vice-versa. Além disso, foi possível identificar algumas concepções dos alunos quanto ao número racional resultante da relação entre inteiro, contínuo ou discreto, e as partes que o compõem.

**Palavras-chave:** Educação Matemática, Registros de Representação Semiótica, Número Racional, Fração, Sequência Didática.

# **ANALYSIS OF THE CONVERSION OF SEMIOTICS REPRESENTATION REGISTERS IN THE WORK WITH RATIONAL NUMBERS**

## **Abstract**

In this article we present the results of a study on the conversion of semiotics representation registers done by fifth grade Basic Education students, developing activities whose context explores the meaning (part-whole) of the rational number. This study is part of a broader research project which aims to identify the effects resulting from a teaching sequence in the Math textbook used by the students. By means of the analysis of the protocols, we sought to categorize the different registers of semiotics representation of the rational number used by the students to do the activities, based on the theory of Semiotics Representation Registers by Raymond Duval. The results show that the greatest difficulties lie in the conversion between symbolic registers, both from numbers in the fractional representation to natural, as well as from natural representation to fractional. Nevertheless, the students do not demonstrate difficulties in the conversion of registers in natural language to symbolic, and vice versa. Furthermore, it was possible to identify a few students' conceptions about the rational numbers resulting from the relationship with the whole, continuous or discrete, and their parts.

**Key-words:** Mathematics Education; Semiotics Representations Registers; Rational Numbers; Fractions; Teaching Sequence.



**GT 2 – 3: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NAS SÉRIES FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL E NO ENSINO MÉDIO.**

# A REPRESENTAÇÃO NO PROCESSO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE DIVISÃO POR ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

EDILENI G. J. DE CAMPOS

Doutoranda do PPGE– Mestrado e Doutorado da UFMS

e-mail : [edileni@brturbo.com.br](mailto:edileni@brturbo.com.br)

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo examinar as representações do conceito de divisão expressas na situação imaginária de um problema criado pelos próprios alunos para um dado cálculo de divisão. Especificamente, procurou-se investigar: a) o significado atribuído à divisão; b) as situações reconhecidas pelos alunos como relacionadas à divisão; c) as articulações realizadas pelos alunos entre o texto e a operação apresentada, de modo a expressar em linguagem natural os significados relacionados aos termos da divisão; d) as dificuldades relacionadas ao conceito da divisão. Foram entrevistados 45 alunos de uma Escola Estadual de Campo Grande – MS. Os alunos foram escolhidos aleatoriamente, compondo três grupos de sujeitos, sendo: 5º ano – 15 alunos; 6º ano - 15 alunos e 8º ano – 15 alunos. Foi entregue a cada aluno uma folha de atividade contendo a instrução para que elaborassem uma situação-problema que envolvesse operação  $10980 : 36$ . Por meio dos problemas escritos, pode-se constatar que houve predominância do modo de divisão partitiva, mais particularmente, das situações baseadas no domínio dos esquemas de ação relativos à correspondência. Pode-se verificar que dos 45 alunos entrevistados, apenas um foi capaz de elaborar uma situação-problema associada à idéia de divisão por quotas, evidenciando que no contexto escolar esse tipo de problema é pouco trabalhado pelos professores. Notou-se que nas três turmas houve alunos que criaram situações-problema não relacionadas à divisão. Verificou-se que o problema gerou grande dificuldade, pois dos 45 alunos entrevistados, apenas 20 foram capazes de elaborar uma situação-problema adequada para o cálculo proposto. Destes, apenas 6 acertaram totalmente o problema, ou seja, criaram uma situação-problema adequada e realizaram o cálculo da divisão corretamente. Os resultados apontam para a

importância de uma prática de sala de aula que envolva a solução de problemas, num ambiente em que o professor valorize a participação ativa dos alunos na elaboração das estratégias de solução, na descoberta das relações entre os conceitos matemáticos, desafiando-os a produzir diferentes soluções para um mesmo problema e provocando-os para que evoluam na elaboração e na compreensão do conceito de divisão.

**Palavras-chave:** dificuldades na aprendizagem da divisão, resolução de problemas, erros.

## **REPRESENTATION IN THE PROCESS OF DIVISION PROBLEM SOLVING BY BASIC EDUCATION STUDENTS**

### **ABSTRACT**

The present study aimed to examine the representations of the concept of division, expressed in the imaginary situation of a problem, created by the students for a given calculus of division. Specifically, it sought to investigate: a) the meaning attributed to division; b) situations recognized by the students as related to division; c) articulations performed by students between the text and the operation presented, in order to express, in natural language, meanings related to division terms; d) difficulties related to the concept of division. 45 (forty-five) students from a State School of Campo Grande – MS were interviewed. The students were randomly chosen, forming three groups of subjects, as follows: 5th grade - 15 students; 6th grade - 15 students and 8<sup>th</sup> grade - 15 students. Each student received an activity sheet containing instructions to elaborate a problem-situation, involving operation  $10980 : 36$ . Through written problems, we observed that there was predominance of the partitive division mode, particularly the situation based on the domain of action schemes related to correspondence. We could verify that out of the 45 students interviewed, only one was able to develop a problem-situation associated to the idea of division by quotas, showing that in the school context, this type of problem is seldom worked by teachers. We observed that in the three classes,

there were students who created problem-situations which were not related to division. We noticed that the problem caused great difficulty, because from the 45 students interviewed, only 20 were able to develop an appropriate problem-situation for the proposed calculation. From these, only 6 (six) fully succeeded to solve the problem, i.e., they created an adequate problem-situation and performed the division calculation correctly. The results point out for the importance of classroom practice, which involves problem solving, in an environment where the teacher welcomes the active participation of students in the development of solution strategies; the discovery of relationships between Mathematics concepts, challenging them to produce different solutions to the same problem and, encouraging them to further their development and understanding of the concept of division.

**Key-words:** Learning Difficulties in Division; Problem Solving; Errors.

# OS REFLEXOS DA ARITMÉTICA NO ENSINO APRENDIZAGEM DA ÁLGEBRA

Edelweis José Tavares Barbosa  
Instituto Federal de Pernambuco (IFPE)  
[edelweisb@yahoo.com.br](mailto:edelweisb@yahoo.com.br)

## Resumo

No processo de escolarização tradicional, a criança é introduzida ao conhecimento matemático formal a partir do estudo da Aritmética, desenvolvendo habilidades numéricas nas operações básicas de adição, subtração, multiplicação e divisão. O ensino da Álgebra é iniciado apenas no 7º ano (6ª série), sendo introduzidos cálculos algébricos com variáveis representadas por letras. A comunicação através de uma linguagem diferente, puramente simbólica é fonte de conflitos e fracassos na Matemática escolar (GARCIA apud TELES, 2004, p.9). Para Lins e Gimenez (1997, p.162), a educação Aritmética e algébrica deve ocorrer de forma integrada, a fim de favorecer a construção do pensamento abstrato. Buscou-se com este estudo analisar os reflexos dos conhecimentos sobre Aritmética para o aluno ao efetuar as operações e manipulações algébricas, a partir de uma abordagem metodológica descritiva, exploratória de análise quantitativa. A amostragem foi composta por 67 alunos de 9º ano (oitavas séries) do ensino fundamental de duas escolas públicas. Foram aplicados dois testes com 8 questões de mesma estrutura, sendo o primeiro sobre Aritmética e o segundo sobre Álgebra. Podemos observar as seguintes constatações: que os alunos são bem sucedidos na resolução de problemas aritméticos, mas não têm o mesmo êxito na resolução de problemas algébricos de mesma estrutura; existe uma similaridade entre os erros cometidos nas operações Aritméticas e algébricas. Como averiguado por Teles (2004, p.14) algumas dificuldades que o aluno tem em Álgebra estão relacionadas a obstáculos conceituais em Aritmética que não foram corrigidas.

**Palavras Chaves:** Aritmética, Álgebra, Ensino

# THE REFLEXES OF ARITHMETIC IN THE TEACHING AND LEARNING OF ALGEBRA

## Abstract

In the process of traditional education, the child is introduced to the formal mathematical knowledge starting with Arithmetic study, developing numerical abilities in the basic operations of addition, subtraction, multiplication and division. Algebra teaching only starts in the seventh grade (former sixth grade), where algebraic calculations with variables represented by characters are introduced. The communication through a purely symbolic language is a source of conflict and failure in Mathematics school teaching (GARCIA apud TELES, 2004, p.9). To Lins and Gimenez (1997, p.162) arithmetic and algebraic education should occur in an integrated way, so as to favor the construction of abstract thought. To this end, this study analyzed the effects of the knowledge of arithmetic in the student when performing operations and algebraic manipulations, based on quantitative analysis of a descriptive, exploratory methodological approach. The sample was composed by sixty-seven students in the ninth grade (former eighth grade) Basic Education in two public schools. Two tests were administered, each having eight questions of same structure, the first being on arithmetic, and the second on algebra. The following results were observed: the students performed well at solving arithmetic problems, but they are not as successful at solving algebraic problems of same structure; there are similarities between the mistakes they made in arithmetic and algebraic operations. As observed by Teles (2004, p.14) some difficulties that students find in Algebra are related to conceptual obstacles in Arithmetic that were not corrected in due time.

**Key-words:** Arithmetic; Algebra; Teaching.

# AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS SOBRE O SIGNIFICADO DO SÍMBOLO “=” EM CONTEXTOS ARITMÉTICOS E ALGÉBRICOS REPRESENTADOS PELA ESTRUTURA (SINAL DE OPERAÇÃO ANTES DO SÍMBOLO “=”)

José Dilson Beserra Cavalcanti

Universidade Federal do Recôncavo Baiano

Marcelo Câmara dos Santos

Universidade Federal de Pernambuco

## Resumo

A presente comunicação tem por finalidade apresentar alguns resultados obtidos em nossa pesquisa de mestrado que investigou as concepções dos alunos do 3º ano do Ensino Médio acerca dos significados do símbolo “=” em contextos aritméticos e algébricos. As concepções dos alunos sobre os significados do símbolo “=” vêm sendo objeto de pesquisa há mais de três décadas. Duas concepções são amplamente reconhecidas na literatura, uma operacional, comumente associada ao pensamento aritmético, e, outra relacional, incluindo a idéia de equivalência, comumente associada ao pensamento algébrico. A hipótese subjacente ao nosso estudo é que o significado do símbolo “=” nem sempre é compatível com a idéia de igualdade e, portanto, depende do contexto no qual ele está inserido. Partindo desse pressuposto, definimos cinco concepções a priori: a operacional, a igualdade relacional, a equivalência em igualdade condicional, a funcional e a relacional nome-símbolo. Verificamos que a concepção funcional não foi identificada. Contudo, foi possível definir, a posteriori, mais duas outras concepções, a símbolo separador e a operacional sintático. Os resultados que encontramos permitiram evidenciar um desencontro entre as concepções dos alunos e o significado do símbolo “=” no contexto no qual ele está inserido.

**Palavras-chave:** Concepções, sinal de igualdade, contextos aritméticos e algébricos

# STUDENTS' CONCEPTIONS OF THE MEANING OF THE SYMBOL "=" IN ARITHMETICAL AND ALGEBRAIC CONTEXTS REPRESENTED BY THE STRUCTURE (OPERATION SIGN BEFORE THE SYMBOL "=")

## Abstract

This article aims at presenting some results obtained in my Master's dissertation about the conceptions of third year high school students about the meanings of the symbol "=" in arithmetic and algebraic contexts. The students' conceptions about the meanings of the "=" symbol have been the object of research for more than three decades. Two conceptions are widely recognized in the literature, the 'operational' conception, commonly associated with the arithmetic thinking, and the 'equivalence' conception, commonly associated with the algebraic thinking. The main hypothesis in our study is that the meaning of the "=" symbol is not always compatible with the idea of equality, and, therefore depends on the context in which it is inserted. We initially defined five conceptions: the operational; the relational equality; the equivalence in the conditional equality; the functional, and the name-symbol relational. We observed that the functional conception was not identified. However, it was possible to define two other conceptions, which we called 'symbol separator' and 'syntactic operational'. Our results show a mismatch between students' conceptions and the meaning of the symbol "=" in the context in which it is inserted.

**Key-words:** Conceptions; Equality Sign; Arithmetic and Algebraic Contexts.

# APLICAÇÃO DO SOFTWARE RÉGUA E COMPASSO NO ESTUDO DO “TEOREMA DE PITÁGORAS”

Marcella Tatagiba Pereira<sup>1</sup>

Carlos Vitor de Alencar Carvalho<sup>2</sup>

Estela Kaufman Fainguelernt<sup>3</sup>

Janaina Veiga Carvalho<sup>4</sup>

## RESUMO

Este artigo mostra a utilização do *software* RÉGUA E COMPASSO como apoio ao ensino do conceito do Teorema de Pitágoras. A grande evolução da informática traz a oportunidade de empregar novos recursos tecnológicos para a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem de geometria. Com isso mostraremos que o *software* é tido como uma ferramenta de aprendizagem, e que ele contribuirá para facilitar o processo de apropriação deste teorema pelo aluno. Este artigo é resultado de uma investigação que está sendo realizada no Mestrado Profissional em Educação Matemática na Universidade Severino e também será publicado na revista número 3 do Programa em 2009.

**Palavras - chaves:** Teorema de Pitágoras e o *Software* RÉGUA E COMPASSO

---

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Mestrado em Educação Matemática – USS - [marcellatagiba@gmail.com](mailto:marcellatagiba@gmail.com)

<sup>2</sup> Docente e pesquisador do Programa de Mestrado em Educação Matemática e dos Cursos de Matemática e Sistemas de Informação– USS e do Centro Universitário de Volta Redonda – UNIFOA – [cvitorc@gmail.com](mailto:cvitorc@gmail.com)

<sup>3</sup> Docente e pesquisadora do Programa de Mestrado em Educação Matemática, do Programa de Especialização em Educação Matemática e do Curso de Licenciatura em Matemática – USS - [estelakf@globo.com](mailto:estelakf@globo.com)

<sup>4</sup> Docente e pesquisador do Programa de Mestrado em Educação Matemática e dos Cursos de Matemática e Sistemas de Informação– USS – [janainavcarvalho@gmail.com](mailto:janainavcarvalho@gmail.com)

## APPLICATION OF “RULE AND COMPASS” SOFTWARE IN THE STUDY OF PYTHAGOREAN THEOREM

### ABSTRACT

This study shows the use of RULE and COMPASS software as the basis for the teaching of the Pythagorean Theorem concept. The great evolution of informatics brings the opportunity to use new technological resources for the improvement of geometry teaching and learning. Thus, we will show that the software is considered a learning tool, and that it will contribute to facilitate this theorem appropriation process by the student. This article is the result of an investigation being carried out in the Professional Master Program in Mathematics Education at the University Severino Sombra, and it will also be published in the Program newsletter, number 3 (three), in 2009.

**Key-words:** Pythagorean Theorem; RULE AND COMPASS *software*.

## **A ESCRITA MATEMÁTICA EM UMA TURMA DA 6ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Flávia Cristina Figueiredo Coura (DEMAT/UFES)

Maria Laura Magalhães Gomes (DEMAT/UFMG)

### **Resumo**

Neste trabalho, focalizamos textos escritos pelos alunos nas aulas de Matemática nos quais as palavras predominam em relação aos símbolos matemáticos. Esses textos foram produzidos pelos alunos de uma turma de 6ª série do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública de Belo Horizonte, ao realizarem atividades de escrita propostas pelo Professor e pela Pesquisadora, durante as aulas de Matemática. O conceito de escrita matemática, que representa o objeto de nossa investigação, bem como as formas de classificação dessa escrita, foram delineados a partir de nossos estudos de referenciais teóricos do campo de pesquisa da Educação Matemática. As análises que empreendemos possibilitaram-nos identificar quatro categorias de escrita matemática utilizada pelos alunos: registrar, expressar-se, explicar e traduzir. Com a caracterização de cada uma dessas categorias, na qual consideramos as funções da linguagem, os gêneros matemáticos e os usos da escrita matemática, procuramos destacar, principalmente, como os alunos escrevem nas aulas de Matemática, usando uma linguagem não exclusivamente matemática. A dissertação de mestrado de Coura (2008) constituiu a principal fonte para o desenvolvimento deste texto.

**Palavras-chave:** Educação Matemática, Linguagem Matemática, Escrita Matemática, Escrita Simbólica.

## **THE MATHEMATICAL WRITING IN A SIXTH GRADE BASIC EDUCATION CLASSROOM**

### **Abstract**

This article focuses on some texts that were written by the students during Mathematics classes in which words predominate in relation to mathematical symbols. Those texts were produced within a sixth grade Basic Education at a public school in Belo Horizonte. The students performed many written mathematical activities that were proposed by their teacher and the researcher. The concept of written mathematics, which is the object of our research, as well as the ways for classifying that writing, were outlined from our studies on theoretical references of the Mathematics Education research field. The analyses that were undertaken have enabled us to identify four categories of mathematical writing used by the students: to record, to express themselves, to explain and to translate. By characterizing the categories – considering the language functions, the mathematical genres and the uses of the mathematical writing – our main aim is to emphasize how the students write in Mathematics classes, using a non-exclusively mathematical language. The Masters' dissertation by Coura (2008) was the main source for the development of this text.

**Key-words:** Mathematics Education; Mathematical Language; Mathematical Writing; Symbolic Writing.

# **EM BUSCA DA COMPREENSÃO: UM ENFOQUE ALGÉBRICO-GEOMÉTRICO NO ENSINO DE EQUAÇÕES QUADRÁTICAS.**

Graciana Ferreira Dias

(Universidade do Estado do Rio Grande do Norte)

## **Resumo**

Este artigo relata uma pesquisa cujo objetivo principal foi analisar a possibilidade de compreensão, por parte de alunos do 9º ano, sobre a obtenção das soluções de uma equação do 2º grau, utilizando processos geométricos da História da Matemática. A pesquisa consistiu em uma intervenção metodológica, tendo como sujeitos os alunos de uma turma de 9º ano de uma escola pública estadual no interior do Estado do Rio Grande do Norte. A intervenção foi dividida em três etapas: aplicação de uma avaliação inicial; desenvolvimento de um módulo de ensino com ênfase em ensino construtivo e a aplicação da avaliação final. Neste trabalho, entretanto, fizemos um breve relato das seis atividades que faziam parte do módulo de ensino, em seguida analisamos os resultados obtidos a partir da avaliação final fazendo uma comparação com os resultados da avaliação inicial. Os resultados da avaliação final foram analisados sob o ponto de vista qualitativo, com base na teoria de Richard Skemp (1976) sobre a compreensão de conceitos matemáticos. Os resultados gerais mostraram um avanço qualitativo com relação à compreensão dos alunos acerca das temáticas abordadas nas atividades, sobretudo da resolução de algumas equações quadráticas utilizando como recurso a geometria.

**Palavras-Chave:** Álgebra – Geometria - Equação do 2º grau – Ensino construtivo.

# IN SEARCH OF UNDERSTANDING: FOCUSING ON THE ALGEBRAIC-GEOMETRIC TEACHING OF QUADRATIC EQUATIONS

## Abstract

This article is about a research whose main objective was to analyze the ninth grade students' comprehension of the solutions to a second-degree equation, using geometric processes of the History of Mathematics. The research consisted of a methodological intervention whose subjects were a group of ninth grade students at a public state school in the countryside of Rio Grande do Norte. The intervention phase was divided in three stages: administration of an initial evaluation; development of a teaching module focused on the constructivism approach; and the administration of the final evaluation. However, in this article we provide a brief report of the six activities that were part of the teaching module, followed by the analysis of the results obtained in the final evaluation, which was compared to the results in the initial evaluation. The final evaluation was analyzed from a qualitative point of view, based on the theory of Richard Skemp (1976) on the understanding of mathematical concepts. The general results showed a qualitative increase in students' understanding of the topics addressed in the activities, especially the resolution of some quadratic equations using geometry as a resource.

**Key-words:** Algebra; Geometry; Second-Degree Equation; Constructivism Approach.

## Résumé

Cet article rapporte une recherche dont le but principal a été l'analyse de la possibilité de la compréhension pour la part des élèves de la neuvième année scolaire sur l'acquisition des solutions d'une équation à deux, en utilisant des processus géométriques de l'Histoire de la Mathématique. La recherche a consisté dans une intervention méthodologique, ayant pour sujets les élèves d'une classe de la neuvième année d'une école publique de l'intérieur du pays

de Rio Grande do Norte. L'intervention a été divisée en trois étapes : d'abord l'application d'une évaluation, puis le développement d'un module d'enseignement qui attache d l'importance à l'enseignement constructif et enfin l'application de l'évaluation finale. Dans cette étude nous rapportons donc le bref récit de six activités qui faisaient partie du module d'enseignement, ensuite nous analysons les résultats obtenus à partir de l'évaluation finale tout en les mettant en comparaison aux résultats de l'évaluation initiale. Les résultats de l'évaluation finale ont été analysés sous le point de vue qualitatif, d'après la théorie de Richard Skemp (1976) concernant la compréhension des concepts mathématiciens. Les résultats généraux ont montré un avancement qualitatif par apport à la compréhension des élèves au sujet des thématiques abordées dans les activités, surtout de la résolution de quelques équations quadratiques en utilisant la géométrie comme ressource.

**Mots-clés :** Algèbre – Géométrie – Équation à deux – Enseignement constructif.

### Resumen

Este artículo informa de una investigación cuyo objetivo principal fue analizar la posibilidad de comprensión, de parte de los estudiantes de 9 año, sobre la realización de las soluciones de una ecuación de 2 grado, utilizando procesos geométricos de la historia de las matemáticas. La búsqueda consistió en una intervención metodológica, teniendo como sujeto los estudiantes de una clase de 9 años de un estado escuela pública del Estado de Rio Grande do Norte. La intervención fue dividida en tres etapas: aplicación de una evaluación inicial; el desarrollo de un módulo de la enseñanza con énfasis en la educación constructiva y la aplicación de la evaluación final. En este trabajo, mientras tanto, tenemos un breve informe de las seis actividades que fueron parte del módulo de educación, entonces se analizaron los resultados obtenidos a partir de la evaluación final por hacer una comparación con los resultados de la evaluación inicial. Los resultados de la evaluación final fueron analizados desde

el punto de vista cualitativo, basado en la teoría de Richard Skemp (1976) sobre la comprensión de los conceptos matemáticos. Resultados Generales mostró un avance cualitativo para la comprensión de los estudiantes acerca de los temas abordados en las actividades, particularmente en la resolución de algunas ecuaciones cuadráticas utilizando como un recurso la geometría.

**Palabras-clave:** Álgebra, Geometría - Ecuación 2º grado -Enseñanza constructiva.

# MATEMÁTICA E O MEIO AMBIENTE: O ENSINO DE FUNÇÕES EM ANÁLISES DO CONSUMO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA

Ana Lisa Nishio\*<sup>1</sup>, Willian da Silva Leal <sup>2</sup> [alnishio@gmail.com](mailto:alnishio@gmail.com)

1 IFRJ - Duque de Caxias/RJ

2 IFRJ - Duque de Caxias/RJ

## RESUMO

Esta pesquisa investiga bases teóricas para uma metodologia do ensino da matemática que envolve o aprendizado de funções interligando temas transversais, especificamente, o meio ambiente. O principal objetivo é promover um conhecimento global acerca de dois ou mais assuntos, fundamentalmente o ensino de ciências, da matemática e da educação ambiental, favorecendo a interdisciplinaridade entre esses temas. A investigação de dados sobre o meio ambiente e tradução destes em gráficos de funções, promove a conscientização sobre a sustentabilidade e a compreensão da utilização de recursos da matemática em diversas áreas de conhecimento. O estudo das questões ambientais gera uma aproximação de várias ciências. Destas, a Matemática abrange aspecto quantitativo e o qualitativo, sendo os dois fundamentais para se compreender um fenômeno ambiental, pois oferece métodos, e ferramentas para a melhor compreensão dos fenômenos ambientais. A partir desses conceitos, foi produzida uma atividade nas aulas de Matemática em uma turma de Ensino Médio que integrou os dados de pesquisas feitas pelos alunos sobre o Meio Ambiente, especificamente na cidade onde residem e a abordagem desses dados em gráficos de funções, gerando assim uma forma motivadora de aprendizagem.

**Palavras chave:** Educação Matemática, Ensino de Ciências, Educação Ambiental e Interdisciplinaridade.

# **MATHEMATICS AND THE ENVIRONMENT: THE ROLE OF EDUCATION IN THE ANALYSIS OF WATER AND ELECTRICITY CONSUMPTION**

## **ABSTRACT**

This research investigates theoretical basis for a methodology of mathematics teaching which involves the learning of functions linking cross-cutting themes, in particular the environment. The main objective is to promote a global knowledge of two or more subjects, mainly the teaching of science, mathematics and environmental education, encouraging interdisciplinarity among these themes. The research data on the environment and their translation into graphics of functions promote awareness and understanding of sustainability, and the understanding of mathematics in several knowledge fields. The study of environmental issues generates an approximation of various sciences. Among them, mathematics encompasses both the quantitative and the qualitative aspects which are essential to understand an environmental phenomenon, as it offers methods and tools for a better understanding of environmental phenomena. Based on these concepts, a mathematical activity was created in a high school class. The activity included data from research done by the students themselves on the environment, in the city where they live, and the use of graphics of functions, which resulted in a motivating learning activity for the students.

**Key-words:** Mathematics Education; Science Teaching; Environmental Education and Interdisciplinarity.

## **EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO: DAS PRESCRIÇÕES CURRICULARES AO CURRÍCULO PRATICADO EM SALA DE AULA**

Célia Maria Carolino Pires

Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC/SP

Líder do grupo de pesquisa “Desenvolvimento Curricular em Matemática e Formação de Professores”

### **Resumo**

O presente artigo tem como objetivo apresentar as concepções e investigações de um projeto de pesquisa que focaliza o currículo de Matemática no ensino médio praticado em sala de aula, em especial a tomada de decisões a respeito de objetivos de aprendizagem, critérios de seleção de conteúdos e escolha da tarefas de ensino da Matemática para esse nível da escolaridade. Três questões resumem a problemática de pesquisa do grupo: (1) Que atuação pode ter um professor de Matemática, no que se refere às atividades de planejamento do ensino, de forma compatível com uma perspectiva construtivista de aprendizagem? Como compatibilizar perspectivas construtivistas de aprendizagem com a planificação do ensino de um dado conteúdo matemático? Como as pesquisas na área de Educação Matemática, que trazem resultados importantes sobre a aprendizagem, podem contribuir para a organização de um ensino que potencialize boas situações de aprendizagem dos estudantes em Matemática? Fundamenta-se nos estudos realizados por Simon (1995), Gómez e Lupiáñez (2007) e nos trabalhos desenvolvidos em projeto coordenado por Pires (2000 a 2007). Dentre as conclusões preliminares dos estudos, uma delas refere-se ao papel decisivo do professor na planificação do ensino, condição fundamental para que desenvolver atividades em sala de aula, não como mero aplicador, mas fazendo intervenções e ajustes necessários na trajetória de aprendizagem que previu, mas que é sempre hipotética. As investigações do grupo mostram que

atividades envolvendo a resolução de problemas, investigação, contextos interdisciplinares, uso de softwares e aplicação a situações do cotidiano e em outras áreas de conhecimento podem favorecer a compreensão dos temas de estudo, mas ainda há muita dificuldade dos professores em trabalhar dessa forma em sala de aula, pois ainda predomina a idéia de que os estudantes só podem aprender mediante exposições e explicações dos professores.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Currículos. Ensino Médio. Trajetórias Hipotéticas de aprendizagem.

## **HIGH SCHOOL MATHEMATICS EDUCATION: FROM CURRICULAR RECOMMENDATIONS TO THE CURRICULUM PRACTISED IN THE CLASSROOM**

Célia Maria Carolino Pires

Graduate Studies Program in Mathematics Education at PUC/SP

Leader of the “Curricular Development in Mathematics and Teacher Training”  
research group

### **Abstract**

The aim of this article is to present the concepts and investigations of a research project that focuses on the high school Mathematics curriculum practiced in the classroom, in particular the decision making regarding the learning objectives, the content selection criteria, and the choice of tasks for teaching Mathematics to high school level students. Three questions summarize the group’s research problem: (1) What actions can a Mathematics teacher take regarding the planning of teaching activities, based on the constructivist learning perspective? How can the constructivist learning perspective suit the teaching plan of a given mathematical topic? How can research in Mathematics Education, which provides important results about

learning, contribute to the organization of a teaching plan that increases the effectiveness of good learning conditions for Mathematics students? This article is based on the studies carried out by Simon (1995), Gómez and Lupiáñez (2007), and on the work developed in the project coordinated by Pires (2000 to 2007). Among the preliminary conclusions of the studies, one of them highlights the decisive role of the teacher in establishing the teaching plan, an essential condition for developing activities in the classroom, not merely as the administrator, but intervening and making the necessary adjustments in the learning trajectory, which was planned, but which is always hypothetical. The group's investigations show that activities involving problem solving, investigation, interdisciplinary contexts, software use, and the use of everyday situations and other knowledge fields can advance the understanding of the study topics, but it is still very difficult for teachers to use these activities in the classroom, once the idea that students can only learn by means of teachers' demonstrations and explanations still predominates.

**Key-words:** Mathematics Education; Curricula; High School; Hypothetical Learning Trajectories.

## MULTISIGNIFICADOS DE EQUAÇÃO: ALGUMAS REFLEXÕES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Alessandro Jacques Ribeiro  
Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática  
Universidade Bandeirante de São Paulo – UNIBAN  
[alessandro.ribeiro@uniban.br](mailto:alessandro.ribeiro@uniban.br)

### RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo apresentar, discutir e exemplificar os diferentes significados que podem ser atribuídos à equação no ensino de Matemática. Fundamentado na tese de doutoramento do autor, este trabalho discute alguns resultados de pesquisas na área da Educação Algébrica, no que se refere ao ensino e aprendizagem de equações. Em seguida, apresenta uma discussão acerca dos diferentes significados de equação que podem ser atribuídos a essa noção matemática. Procura ilustrar e exemplificar cada um dos diferentes significados atribuídos, relacionando-os com algumas possibilidades para as aulas de matemática. Destaca-se ainda o papel que uma abordagem enfatizando os multisignificados de equação pode ter no desenvolvimento e na ampliação do processo de significação de uma noção matemática.

**Palavras-Chave:** Multisignificados de Equação. Educação Algébrica. Equação. Ensino e Aprendizagem de Matemática.

### MULTIMEANINGS OF EQUATION: SOME REFLECTIONS ON MATHEMATICS TEACHING

#### Abstract

This article aims at presenting, discussing and illustrating the different meanings that can be given to equations in Mathematics teaching. Based on the author's

doctoral thesis, this article discusses some results of research in Educational Algebra, regarding the teaching and learning of equations. It goes on to present a discussion about the different meanings that can be attributed to the mathematical notion of equation. It seeks to exemplify and illustrate each of the different meanings identified by linking them with some possibilities for mathematics lessons. It is also highlighted the role that an approach which emphasizes multimeanings of equations may have in the development and expansion of the meaning of a mathematical concept.

.  
**Key-words:** Multimeanings of Equations; Educational Algebra; Equation; Mathematics Teaching and Learning.

## RELAÇÕES DE INCLUSÃO ENTRE QUADRILÁTEROS: CONHECIMENTO E DESEMPENHO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Marcelo Carlos de Proença

Doutorando do Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência –  
UNESP/Bauru

Nelson Antonio Pirola

Prof. Dr. do Departamento de Educação da UNESP/Bauru

### Resumo

O presente estudo faz parte da área de pesquisa em Psicologia da Educação Matemática, que procura analisar, entre outros temas, os processos cognitivos envolvidos na formação, retenção e transferência de conceitos. O objetivo do estudo foi investigar se quatro alunos do ensino médio conseguiriam identificar o atributo comum que garantiria a relação de inclusão entre quadriláteros, bem como se conheciam as características destes. Foram utilizados os estudos de Klausmeier e Goodwin (1977) sobre formação de conceitos e suas possíveis utilizações. Os instrumentos para a coleta de dados se constituíram de entrevistas individuais, áudio-gravadas, feitas sobre duas relações: *todo quadrado é losango* e *todo quadrado é retângulo*. Os resultados mostraram que somente dois alunos identificaram o atributo comum. As maiores dificuldades dos alunos foram a atenção no aspecto figural e o desconhecimento dos atributos definidores dos conceitos de quadrado, losango e retângulo.

**Palavras-chave:** Quadriláteros. Formação de conceitos. Ensino-aprendizagem da geometria. Atributos definidores.

## INCLUSION RELATIONS AMONG QUADRILATERALS: HIGH SCHOOL STUDENTS' KNOWLEDGE AND PERFORMANCE

### Abstract

This study is part of research field in the Psychology of Mathematical Education, which seeks to examine, among other things, the cognitive processes involved in training, retention and transfer of concepts. The aim of the study was to investigate whether four high school students could identify the common attribute which ensures the inclusion relationships among quadrilaterals, and whether they were aware of the characteristics of quadrilaterals. The theoretical background was based on the studies by Klausmeier and Goodwin (1977) on the formation of concepts and their possible uses. The research tools for data collect consisted of individual interviews, audio-recorded, based on two relationships: *every square is lozenge* and *every square is rectangle*. The results showed that only two students identified the common attribute. Students' major difficulties were attention to the figural aspect and lack of knowledge of the defining attributes of the concepts of square, rectangle and lozenge.

**Key words:** Quadrilaterals; Formation of Concepts; Teaching and Learning of Geometry; Defining Attributes.

## **RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: QUE PRÁTICA PEDAGÓGICA PODEMOS REVELAR?**

Paulo César Oliveira

Academia de Ensino Superior – Unidade Sorocaba

### **Resumo**

Este texto tem por objetivo resgatar um trabalho de conclusão de curso (TCC) desenvolvido durante o ano de 2008, a partir do relatório de Estágio de Observação. O tema escolhido foi resolução de problemas, tendo como fundamentação teórica os trabalhos de Dante (1999) e Polya (2005). Em termos metodológicos a pesquisa é de natureza qualitativa, na modalidade Estudo de Caso. A pesquisa foi realizada em duas classes de 5ª série do Ensino Fundamental II, em parceria com duas professoras de uma escola pública de Votorantim, interior do Estado de São Paulo. A produção de informações inicia-se com uma ruptura de contrato didático entre as partes envolvidas na pesquisa, porém, os registros captados por meio de áudio e diário permitiram eleger a atitude mediadora do professor como categoria de análise. A análise de conteúdo das informações revelou uma prática pedagógica em resolução de problemas, pautada em algoritmos, enunciados e procedimentos, desconectados de significado para o aluno. O trabalho de campo apresentou indícios de que não é uma tarefa simples mudar a tradição dos processos de ensino-aprendizagem de Matemática.

**PALAVRAS-CHAVE:** resolução de problemas, ensino fundamental, educação matemática

## **PROBLEM SOLVING: WHAT PEDAGOGICAL PRACTICE CAN WE REVEAL?**

### **Abstract**

This article aims at keeping a record of a final course (CBT) project developed in 2008, based on the observation training report. The theme focused on problem solving, guided by the work by Dante (1999) and Polya (2005) as their theoretical background. The study was qualitative in nature, using the case study method. The study was carried out in two fifth grade basic education classes, together with two teachers at a school in Votorantim, countryside of São Paulo. Data collection begins with a breach of the teaching contract between the parties involved in the research. However, the records obtained by means of audio and journals helped elect the teacher's mediating attitude as the category of analysis. The analysis of the information content revealed that the teaching practice regarding problem solving was based on meaningless algorithms, statements and procedures to the student. The fieldwork showed evidence that it is not a simple task to change the traditional views of mathematics teaching and learning.

**KEY-WORDS:** Problem Solving; Basic Education; Mathematics Education.

# CONCEPÇÕES EPISTEMOLÓGICAS E ASPECTOS ORGANIZACIONAIS DE UM CURRÍCULO: UMA ANÁLISE DAS ORIENTAÇÕES CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO

Marcio Antonio da Silva – Universidade Metodista de São Paulo

marcio.silva@metodista.br

Célia Maria Carolino Pires – PUC/SP

celia@pucsp.br

## Resumo

Este artigo é produto de uma parte de nossa pesquisa de doutorado, intitulada “Currículos de Matemática no Ensino Médio: em busca critérios para escolha e organização de conteúdos”, apresentando resultados parciais sobre a análise do que acreditamos ser a matéria-prima quando tratamos de organizar um currículo: o conhecimento. O objetivo principal é analisar o documento intitulado “Orientações Curriculares para o Ensino Médio”, publicado em 2006, constituindo a instrução nacional mais recente, para buscar características marcantes que constituem antíteses epistemológicas e organizacionais: as dicotomias conhecimento estático *versus* conhecimento dinâmico e a organização linear *versus* a organização em rede. Para atingir o objetivo proposto, enunciaremos dois problemas de pesquisa que nortearão nosso estudo: (1) o documento oficial trata do conhecimento como algo dinâmico, transformador, construído em uma relação colaborativa entre professor e aluno ou é concebido como algo que pode ser transmitido e adquirido, manifestando sua imutabilidade, característica comum quando a concepção epistemológica subjacente é a de objeto científico “criado”?; (2) o documento oficial aborda os conteúdos ou objetos matemáticos enfatizando características organizacionais lineares, explícitas através de menções à necessidade de ensinar determinado assunto antes de outro, ou seja, aceitando a existência de “pré-requisitos” que aparentemente não se justificam ou estabelece uma rede de significações entre diferentes temas, ampliando o leque de possibilidades de discussões e interconexões?

Para fundamentar nossa pesquisa, utilizamos autores como D'Ambrosio, Apple e Giroux, para os quais o conhecimento deve ser compreendido no seu dinamismo de significações construídas e modificadas por cada pessoa e por toda uma sociedade, muito diferente da concepção positivista, para a qual o conhecimento é visto como algo acabado e que deve ser transmitido e adquirido. Já para analisar os aspectos relativos à organização curricular, apoiamo-nos nas ideias de Pires e Machado sobre currículo em rede, inspiradas pelas concepções de hipertexto de Lévy, em oposição ao conceito de currículo linear, cuja manifestação pode ser ilustrada por meio de metáforas como a do balde, do edifício e da cadeia de elos.

Para investigarmos o documento oficial utilizamos a análise de conteúdo, apoiando-nos na metodologia proposta por Bardin, verificando as frequências de ocorrência da palavra "conhecimento" divididas em categorias estabelecidas com o intuito de responder às questões de pesquisa. Nossas conclusões nos levam a crer que as orientações oficiais, embora declarem a necessidade de superação do conhecimento estático e da organização linear, acabam manifestando essas características, caindo em sua própria armadilha, produzindo um discurso contraditório e sem sentido.

**Palavras-chave:** Educação Matemática, Currículos de Matemática, Ensino Médio, Epistemologia, Organização Curricular.

**EPISTEMOLOGICAL CONCEPTIONS AND CURRICULUM  
ORGANIZATIONAL ASPECTS: AN ANALYSIS OF THE NATIONAL  
CURRICULAR GUIDELINES FOR HIGH SCHOOL**

**Abstract**

This article is the result of part of our doctorate research, which is called 'High School Mathematics Curricula': in search for criteria for content selection and organization', and it presents partial results on the analysis of what we believe to be the raw material as far as the curriculum organization is concerned: knowledge. The main objective is to analyze the document entitled: 'Curriculum

Guidelines for High School', published in 2006, which constitutes the most recent national guidelines, to search for particular features that are epistemological and organizational antithesis: the dichotomies 'static knowledge versus dynamic knowledge' and 'linear organization versus net organization'. To this end, we present two research questions that will guide our study: (1) does the official document deal with knowledge as something dynamic, transforming, built in a collaborative relationship between teacher and student, or is it conceived as something that can be transmitted and acquired, demonstrating its unchangeability, which is a common feature once the underlying epistemological conception is based on a "created" scientific object? (2) does the official document deal with mathematical contents or objects as it emphasizes linear organizational features, which are explicit through references for the need to teach certain topics before others, that is, accepting the existence of "prerequisites" that apparently do not justify themselves, or establish a net of significations amongst different themes, widening the possibilities of discussions and interconnections? We have based our research on authors such as D'Ambrosio, Apple and Giroux, to whom knowledge should be understood in its dynamism of significations built and changed by each person and by society in general, which differs from the positivist conception, to which knowledge is seen as something ready that should be transmitted and acquired. To analyze the aspects related to the curricular organization, we used ideas by Pires and Machado on the net curriculum, inspired by Lévy's conceptions of hypertext, in opposition to the linear curriculum concept, whose manifestation may be illustrated by metaphors such as the Bucket, the Edifice and the Chain-Links. To investigate the official document we have used the content analysis, based on the methodology proposed by Bardin, verifying how often the word "knowledge" was noticed and sorted into categories which aimed at answering the research questions. Our conclusions lead us to believe that although the official guidelines state the need to overcome both the static knowledge and the linear organization, they in fact reinforce such features, falling in their own trap and producing a meaningless and contradictory discourse.

**Key-words:** Mathematics Education; Mathematics Curricula; High School; Epistemology; Curriculum Organization.

# **O GPS COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO AUXILIAR NO PROCESSO DE SIGNIFICAÇÃO CONCEITUAL DO ENSINO DA GEOMETRIA ANALÍTICA**

Nilra Jane Filgueira Bezerra

Mestra em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Canoas – RS. Professora do Instituto Federal, Ciência e Tecnologia de Roraima e da Faculdade Cathedral de Ensino Superior em Boa Vista – RR.

## **RESUMO**

Este artigo apresenta o resultado de uma pesquisa de dissertação de mestrado realizada nos anos 2005/2006. Ela investiga se o ensino da Geometria Analítica, desenvolvido através de um procedimento metodológico que utiliza o GPS (Global Positioning System) como um recurso pedagógico, resulta em uma aprendizagem significativa. O procedimento foi testado numa turma de 17 alunos, matriculados no segundo semestre de 2005 no curso de Licenciatura em Matemática, na disciplina de Geometria Analítica, da Universidade Luterana do Brasil, em Canoas no Estado do Rio Grande do Sul. Para testar o funcionamento da metodologia foram escolhidos alguns conteúdos da ementa da disciplina. A pesquisa foi realizada segundo a metodologia da Engenharia Didática e foram realizadas análises qualitativa e quantitativa dos dados. Os resultados das análises revelaram que a utilização do GPS como um instrumento didático auxiliar no ensino da Geometria Analítica produziu aprendizagem significativa e teve boa aceitabilidade pelos sujeitos da pesquisa.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Significativa. Engenharia Didática. Geometria Analítica. GPS.

# **GPS AS A TEACHING TOOL TO ASSIST IN THE PROCESS OF CONCEPTUAL MEANING OF ANALYTICAL GEOMETRY TEACHING**

## **ABSTRACT**

This article introduces the results of a masters' dissertation research carried out between 2005 and 2006. It investigated whether the teaching of Analytic Geometry, developed through a methodological procedure which uses the GPS (Global Positioning System) as a pedagogical resource, results in meaningful learning. The procedure was trialed in a class of 17 students, enrolled in the Analytical Geometry discipline of the Bachelor of Mathematics course, from the Universidade Luterana do Brasil, in Canoas, Rio Grande do Sul, in the second semester of 2005. To test the methodology, it was chosen some contents of the subject syllabus. The research project was carried out according to Didactic Engineering methodology, and qualitative and quantitative analyzes of data were performed. The analysis of results showed that the use of GPS as a pedagogical tool to support the teaching of Analytical Geometry produced meaningful learning and was well received by the research subjects.

**Key-words:** Meaningful Learning; Didactic Engineering; Analytical Geometry; GPS.

## PONTOS CRÍTICOS DO RECURSO DIDÁTICO “QUADRADOS CONGRUENTES” NA CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DECOMPOSIÇÃO MULTIPLICATIVA

Lialda B. Cavalcanti<sup>i</sup>, Verônica Gitirana Gomes Ferreira<sup>ii</sup>  
Universidade Federal de Pernambuco – libeca7@gmail.com  
Universidade Federal de Pernambuco -vggf@ufpe.br

### Resumo

O presente artigo apresenta um recorte dos tópicos tratados no capítulo III da dissertação de mestrado da autora que discutiu o efeito do uso do material concreto “quadrados congruentes” na apropriação do conceito de decomposição multiplicativa dos números naturais com 15 alunos de uma turma do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual de Recife.

O texto aborda o uso desse recurso didático em representações retangulares com base na noção de Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau tendo como metodologia princípios da Engenharia Didática a fim de entender o papel do material na construção do conhecimento em foco.

Nessa investigação, os dados revelaram que a utilização desse recurso didático possibilitou a geração da noção de Decomposição Multiplicativa em dois fatores, permitindo identificar fatores que desencadearam as limitações e os pontos vulneráveis apontados na interação do material concreto e o objeto de ensino.

**Palavras-chave:** Quadrados congruentes, Situações Didáticas, Decomposição Multiplicativa.

## **CRITICAL POINTS OF THE “SQUARES MATCHING” TEACHING RESOURCE IN THE CONSTRUCTION OF MULTIPLICATIVE DECOMPOSITION CONCEPT**

### **Abstract**

This article presents a partial view of the topics in Chapter III of the author's master's dissertation which discussed the effect of the use of the concrete material "squares matching" in the appropriation of the concept of multiplicative decomposition of natural numbers by fifteen public basic education students in Recife. This article addresses the use of teaching resources in rectangular representations based on the concept of the Theory of Didactic Situations by Guy Brousseau, and the principles of Didactic Engineering methodology to understand the role of the material in the construction of knowledge. In this investigation, data revealed that the use of teaching resources enabled the generation of the concept of multiplicative decomposition on two factors, allowing to identify factors that triggered the limitations and vulnerabilities highlighted in the interaction with the concrete material and the teaching object.

**Key-words:** Congruent Squares, Didactic Situations, Multiplicative Decomposition.

---

<sup>i</sup> Atualmente doutoranda da UNICAMP/ Grupo FORMAR da Faculdade de Educação em Campinas – SP.

<sup>ii</sup> Dr.<sup>a</sup> **Verônica Gitirana Gomes Ferreira**, orientadora da autora na pesquisa de dissertação defendida na UFPE em 2006.

# EQUAÇÕES DO 1º GRAU: ANÁLISE COMPARATIVA DE ESTUDOS EXPERIMENTAIS REALIZADOS COM ALUNOS FRANCESES E BRASILEIROS<sup>1</sup>

ABRÃO JUVENCIO DE ARAUJO

Universidade Federal de Pernambuco

[abraaojaraujo@hotmail.com](mailto:abraaojaraujo@hotmail.com)

Marcelo Câmara dos Santos

Universidade Federal de Pernambuco

[marcelocamaraufpe@yahoo.com.br](mailto:marcelocamaraufpe@yahoo.com.br)

## Resumo

Este estudo se insere na problemática da modelização de conhecimentos algébricos, cujo principal objetivo foi caracterizar e comparar as relações institucionais, do ponto de vista de alunos, da França e do Brasil sobre o ensino de resolução de equações do 1º grau com uma incógnita. Para tanto, apoiamos na Teoria da Transposição Didática (CHEVALLARD, 1991), que ressalta o papel das *instituições* na relação com os objetos de saberes escolares, bem como na Teoria Antropológica do Didático (CHEVALLARD, 1999), como um elemento de análise que permite reconstruir a organização matemática existente no interior de uma determinada instituição de ensino. O estudo experimental foi realizado com 62 alunos franceses de duas *classes de seconde* (1ª série do ensino médio) e 55 alunos brasileiros de duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental; os dois grupos de escolas públicas. Os resultados mostram que tanto os alunos franceses (iniciantes no ensino médio) quanto os alunos brasileiros (concluintes do Ensino Fundamental) parece que não têm ainda uma boa relação pessoal com esse objeto da álgebra que consiste em resolver algebricamente equações do 1º grau com uma incógnita.

**Palavras-chave:** Álgebra. Equações do 1º grau. Transposição Didática. Teoria Antropológica do Didático.

---

<sup>1</sup> Esse trabalho teve o apoio financeiro da CAPES, por meio do programa CAPES/COFECUB de cooperação internacional.

## **FIRST-DEGREE EQUATIONS: COMPARATIVE ANALYSIS OF EXPERIMENTAL STUDIES ACCOMPLISHED WITH FRENCH AND BRAZILIAN STUDENTS**

### **Abstract**

This research discusses de algebraic knowledge modeling, whose main aim was to characterize and compare institutional relationships, from the point of view of Brazilian and French students about the teaching of first-degree equations of one variable. To this end, the research was based on the Didactic Transposition Theory (CHEVALLARD, 1991), which emphasizes the role of institutions in school knowledge, as well as on the Anthropological Theory of the Didactic (CHEVALLARD, 1999), as an element of analysis that allows the reconstruction of the existing mathematical organization within a particular educational institution. An experimental study was carried out with sixty-two French students from two classes in Basic Education (first grade of middle school) and fifty-five ninth grade Brazilian Basic Education students; both groups in the public sector education. The results showed that students (finishing basic education) do not seem to have a good grasp of this particular algebraic topic, which is solving first-degree algebraic equations of one variable.

**Key-words:** Algebra; First-degree Equation; Didactic Transposition; Didactic Transposition Theory.

## CONTRIBUIÇÕES PARA O NUMERAMENTO EM TURMAS DE EJA

Anneliese de Oliveira Lozada

<sup>1</sup>Uniradial– [ans.lozada@gmail.com](mailto:ans.lozada@gmail.com)

Cláudia de Oliveira Lozada

<sup>2</sup>Universidade Nove de Julho– [cld.lozada@gmail.com](mailto:cld.lozada@gmail.com)

Edilene Farias Rozal

<sup>3</sup>UFPA/GEMM – [lenesfarias@yahoo.com.br](mailto:lenesfarias@yahoo.com.br)

### RESUMO

Neste trabalho analisamos a Modelagem Matemática no processo de ensino-aprendizagem como estratégia de ensino em turmas da EJA visando as dificuldades que os alunos apresentam em relação aos conteúdos de Física e de Matemática, e sob este aspecto contribuir com o numeramento. Para tanto, realizamos uma pesquisa qualitativa com duas turmas da EJA do 1ª série do Ensino Médio, baseada nos pressupostos do trabalho cooperativo segundo as concepções de Celestin Freinet (1974, 1985, 1998) e na Pedagogia Libertadora de Paulo Freire (1985, 1994). Propomos a leitura e interpretação de um texto contribuindo para o desenvolvimento de competências e habilidades, oportunizando aos alunos a construção de modelos matemáticos, permitindo a resignificação de conceitos físicos, o resgate de conteúdos matemáticos anteriormente trabalhados e possibilitando a interdisciplinaridade.

**Palavras-chave:** Numeramento, Modelagem Matemática, Educação de Jovens e Adultos, Interdisciplinaridade.

---

## **CONTRIBUTIONS TO THE NUMERICAL LITERACY IN YOUNG AND ADULT EDUCATION (EJA) CLASSES**

### **ABSTRACT**

We examined Mathematical Modeling in the teaching-learning process as a strategy for teaching Young and Adult Education (henceforth EJA) classes, focusing on the difficulties that students have regarding Physics and Mathematics contents, and thus contribute to their numerical literacy. To this end, we carried out a qualitative research project with two first year high school EJA classes, based on the assumptions of cooperative work ideas by Celestin Freinet (1974, 1985, 1998) and Paulo Freire's Liberation Pedagogy (1985, 1994). We proposed text reading and interpretation to contribute to the development of skills and abilities, to provide students with opportunities to build mathematical models, to allow re-thinking of physical concepts, the redemption of previously studied mathematical contents and thus, enable interdisciplinarity to take place.

**Key-words:** Numerical Literacy; Mathematical Modeling; Young and Adult Education; Interdisciplinarity.

# CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO MEDIANTE UM PROCESSO DE INTERVENÇÃO COM LEITURA E ESCRITA NO ENSINO MÉDIO

Roberto Alves de Oliveira

Celi Espasandin Lopes

Universidade Cruzeiro do Sul – São Paulo

## RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo investigar a utilização de diferentes estratégias de Leitura e Escrita no ensino de Matemática do Ensino Médio e de instrumentos nos quais os alunos externaram as suas percepções durante o processo de ensino e aprendizagem. Para tanto, realizou-se uma pesquisa qualitativa com análise interpretativa sobre as atividades e os instrumentos propostos, os quais foram organizados em um Portfólio. A formulação e a aplicação da pesquisa, bem como a análise dos resultados e as conclusões foram baseadas no enfoque histórico-cultural de Vigotski e estudos recentes sobre a linguagem matemática e a utilização da Leitura e Escrita nas aulas de Matemática, de diversos pesquisadores. As categorias emergentes da análise dos dados foram: a construção do conhecimento matemático, a semântica dos termos matemáticos, os valores demonstrados pelos alunos e a potencialidade das atividades. Os resultados indicam que o processo pode tornar a relação professor-aluno e aluno-aluno mais interativa e mais efetiva para a construção do conhecimento matemático.

**Palavras-chave:** Leitura e Escrita em Matemática, Contextualização, Matemática Ensino Médio, Enfoque histórico-cultural, Portfólio

**CONSTRUCTION OF MATHEMATICAL  
KNOWLEDGE THROUGH A READING AND WRITING  
INTERVENTION PROGRAM IN HIGH SCHOOL**

**ABSTRACT**

This research aimed at investigating the use of Reading and Writing strategies in High School Mathematics teaching, and of teaching tools through which students could express their perceptions during the teaching and learning process. To this end, a qualitative research project was carried out, based on the interpretative analysis of the activities and the proposed teaching tools, which were later organized in a portfolio. The research, the analysis of the results and the discussion were based on Vygotsky's historical-cultural approach and on recent studies by several researchers on mathematical language and on the use of reading and writing in Mathematics classes. The categories that have emerged from the data analysis were: the construction of mathematical knowledge, the semantics of mathematical terms, students' values and the teaching potential of the activities. The results highlight that the process can help the relationships between teacher and students become more interactive and effective to the construction of mathematical knowledge.

**Key-words:** Reading and Writing in Mathematics; Contextualization; High School Mathematics; Historical-cultural Approach; Portfolio

# MATEMÁTICA E ETNOMATEMÁTICA NO TRABALHO DO AGENTE RURAL

José Roberto Linhares de Mattos  
Instituto de Matemática – UFF e PPGEA-UFRRJ  
[jrlinhares@vm.uff.br](mailto:jrlinhares@vm.uff.br)

Maria Leopoldina Bezerra Brito  
IFET – CE – Campus Crato e PPGEA-UFRRJ  
[podina@gmail.com](mailto:podina@gmail.com)

## RESUMO

O presente trabalho visa apresentar uma análise dos elementos da matemática e da etnomatemática no trabalho do Agente Rural. Através da observação das atividades praticadas por esses agentes em comunidades rurais do município de Crato, situado no estado do Ceará, procuramos identificar a interação que ocorre entre o agente rural e o homem do campo, os elementos da matemática e da etnomatemática. Discutir sobre as dificuldades no desempenho das tarefas dos agentes rurais, a necessidade do conhecimento de matemática na sua profissão e sua aprendizagem junto ao produtor rural. Apontar caminhos essenciais para melhorar o ensino da matemática em sala de aula. As análises foram feitas com base nos princípios teóricos da linha de pesquisa da educação matemática levando em consideração princípios ideológicos da vertente etnomatemática. Trata-se de uma pesquisa qualitativa e tem como técnica de coleta de dados, a observação livre e depoimento dos agentes rurais. Tal pesquisa vem confirmar a riqueza de saber que tem o homem do campo, o quanto o seu conhecimento é importante na resolução dos problemas de sua comunidade ou grupo cultural e a quantidade de conhecimentos que podemos adquirir com eles, para auxiliar, a contextualização do ensino de matemática na sala de aula.

**Palavras Chave:** AGENTE RURAL; MATEMÁTICA; ETNOMATEMÁTICA; PRODUTOR RURAL.

## **MATHEMATICS AND ETHNOMATHEMATICS IN THE WORK OF THE RURAL AGENT**

### **ABSTRACT**

This article aims to present an analysis of Mathematics and Ethnomathematics elements in the work of the Rural Agent. Through observation of the activities practiced by these agents, in rural communities of the municipality of Crato, located in the state of Ceará, we sought to identify the interaction that takes place between the rural agent and the rural country man, Mathematics and Ethnomathematics elements, to discuss the difficulties in the performance of rural agents tasks, the need for Mathematics knowledge in their profession and their learning together with the rural producer, and to point out essential ways to improve Mathematics teaching in the classroom. The analyses were carried out based on the theoretical principles of Mathematics education research, taking into consideration ideological principles of Ethnomathematics. This is a qualitative research, whose data collection included free observation and testimonies of rural agents. Such research confirms the richness of knowledge of the country man, how much his knowledge is important in solving the problems of his community or cultural group, and the amount of knowledge we can acquire with them, to help contextualizing Mathematics teaching in the classroom.

**Key-words:** Rural Agent; Mathematics; Ethnomathematics; Rural Producer.

# ETNOMATEMÁTICA Y MATEMÁTICAS

## LOS TRABAJOS DE AGENTE RURAL

### RESUMEN

Este documento tiene como objetivo presentar un análisis de los elementos de la matemática y la etnomatemática labor de la agente Rural. A través de la observación de las actividades llevadas a cabo por estos agentes en las comunidades rurales en el municipio de Crato, que se encuentra en el estado de Ceará, podemos identificar la interacción que se produce entre el agente y el hombre de campo las zonas rurales, los elementos de las matemáticas y etnomatemática. Discutir las dificultades en el desempeño de las tareas de los agentes rurales, la necesidad del conocimiento de las matemáticas en su profesión y su aprendizaje de los productores rurales. Objetivo esencial la forma de mejorar la enseñanza de las matemáticas en el aula. Los ensayos se realizaron sobre la base de la línea teórica de la investigación en educación matemática, teniendo en cuenta los principios de la etnomatemática aspecto ideológico. Esta es una investigación cualitativa y la técnica de recopilación de datos, observación y pruebas de campo de agentes libres. Esta investigación confirma la riqueza de lo que el hombre del campo, la forma en que su conocimiento es importante en la solución de los problemas de su comunidad o grupo cultural y la cantidad de conocimientos que pueden adquirir, para ayudar a la contextualización de la enseñanza matemáticas en el aula.

**Palabras clave:** Rural Oficial, Matemáticas, etnomatemática, de productores rurales.

# MATHÉMATIQUES ET ETHNOMATHEMATICS

## LES TRAVAUX DE AGENT RURAL

### ABSTRACT

Ce document vise à présenter une analyse des éléments de mathématiques et de ethnomathematics le travail de l'agent rural. Par l'observation des activités menées par ces agents dans les communautés rurales dans la municipalité de Crato, situé dans l'État de Ceará, nous identifions l'interaction qui se produit entre l'agent et l'homme de la campagne, des éléments de mathématiques et ethnomathematics. Discutez des difficultés dans l'accomplissement des tâches des acteurs ruraux, la nécessité de la connaissance des mathématiques dans leur profession et de leur apprendre des producteurs ruraux. Objectif des moyens essentiels pour améliorer l'enseignement des mathématiques dans la salle de classe. Les tests ont été effectués sur la base de la ligne théorique de la recherche dans l'enseignement des mathématiques en tenant compte des principes de l'aspect idéologique ethnomathematics. Il s'agit d'une recherche qualitative et de la technique de collecte de données, d'observation et des éléments de preuve de la libre agents campagne. Cette recherche confirme la richesse de ce qui est l'homme du terrain, comment vos connaissances est important dans la résolution des problèmes de leur communauté ou de leur groupe culturel et le montant de la connaissance, nous pouvons les acquérir, pour aider à la contextualisation de l'enseignement mathématiques en classe.

**Mots-clés:** Agent Rural; Mathématiques; Ethnomathematics; agriculteur.

**TAREFAS EXPLORATÓRIO-INVESTIGATIVAS PARA O ENSINO DE  
ÁLGEBRA NA 6ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL: INDÍCIOS DE  
FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA LINGUAGEM E DO PENSAMENTO  
ALGÉBRICOS**

Tatiane Déchen

Cármem Lúcia Brancaglioni Passos

Universidade Federal de São Carlos – SP

Financiado parcialmente pela SEE São Paulo

**RESUMO**

O estudo apresentado é parte de uma pesquisa, de caráter qualitativo, que teve como objetivo identificar indícios de formação e desenvolvimento da linguagem e do pensamento algébricos de alunos que estão iniciando a aprendizagem nesse tema. Foram observadas a dinâmica e as comunicações que ocorreram no desenvolvimento de tarefas exploratório-investigativas em duas turmas de 6ª série do Ensino Fundamental. Com o foco na dinâmica da aula, na comunicação proporcionada por tarefas exploratório-investigativas e no ensino da álgebra, a análise pautou-se em referenciais teóricos sobre investigações matemáticas, comunicação nas aulas de matemática e ensino de álgebra. Os dados analisados foram agrupados em três blocos, diante dos quais notou-se que as dificuldades dos alunos eram decorrente da falta de compreensão de conceitos como o de variável e da linguagem utilizada pela professora. As tarefas exploratório-investigativas revelaram-se um potencial para o desenvolvimento do pensamento e também da linguagem algébrica dos alunos, pois permitiram que estes observassem padrões e regularidades e pudessem explorá-los. Os conceitos que fizeram falta para os alunos — variável, campo de variação, incógnita, equação, generalização — observados na pesquisa, precisam ser desenvolvidos desde os primeiros anos de escolaridade para que as tarefas investigativas levem os alunos a compreender os aspectos essenciais da álgebra. Trabalhar com regularidades sem os alunos saberem os conceitos não basta para a efetiva aprendizagem da álgebra.

**Palavras-chave:** Atividade exploratório-investigativa; comunicação — aula de Matemática; ensino de álgebra.

**EXPLORATORY AND INVESTIGATIVE TASKS FOR THE TEACHING OF ALGEBRA IN THE 6<sup>TH</sup> GRADE OF BASIC EDUCATION: EVIDENCE OF FORMATION AND DEVELOPMENT OF ALGEBRAIC LANGUAGE AND THOUGHT**

**ABSTRACT**

The present study is part of a research project, of qualitative nature, which aimed to identify evidence of the formation and development of language and algebraic thought in students who are starting to learn this subject. We observed the dynamics and the communication that took place in the development of exploratory and investigative tasks, in two 6<sup>th</sup> grade classes of Basic Education. Focused on the class dynamics, the communication provided by the exploratory and investigative tasks and the teaching of algebra, the analysis was guided by theoretical references about Mathematics research, communication in Mathematics classes and algebra teaching. The data analyzed were grouped into three blocks, from which we observed that the students' difficulties were due to lack of comprehension of concepts such as variables and the language used by the teacher. The exploratory and investigative tasks proved to have potential for the development of thought and also students' algebraic language, once they allowed them to observe patterns and regularities, and to explore them. Concepts that were necessary for the students - variable, variation field, unknown, equation, generalization - observed in the research project, need to be developed from the early years of education, so that investigative tasks can lead students to understand essential aspects of algebra. If students do not know the concepts, working with regularities is not sufficient for the effective learning of algebra.

**Key-words:** Exploratory and Investigative Task; Communication - Mathematics Class; Algebra Teaching.

## SIENA – SISTEMA INTEGRADO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Claudia Lisete Oliveira Groenwald

Universidade Luterana do Brasil - ULBRA

Lorenzo Moreno Ruiz

Universidade de La Laguna - ULL

Viviane Ruppenthal Murlick

Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

### RESUMO

Esta pesquisa apresenta a validação do Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA), que é um *software* para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, que permite o estudo e a recuperação individualizada de conteúdos escolares. Os estudos foram realizados com alunos da 5ª série do Ensino Fundamental, sobre os Números Naturais e os pressupostos educacionais estão fundamentados na utilização das tecnologias da informação para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem e nas principais tendências metodológicas da área de Educação Matemática para a organização de sequências didáticas. A origem desta proposta de trabalho faz parte dos resultados do trabalho conjunto realizado como consequência do convênio marco, de colaboração científica, entre a Universidade de La Laguna (ULL), em Tenerife, Espanha e a Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas, Rio Grande do Sul.

**Palavras chaves:** Educação Matemática, Tecnologia da Informação, Sistemas Inteligentes.

# SIENA – INTEGRATED SYSTEM FOR TEACHING AND LEARNING

## ABSTRACT

This research project introduces the validation process of the Teaching and Learning Integrated System (henceforth SIENA) software for teaching and learning development, which allows the study and the individualized recovery of school subjects. The studies were carried out with fifth grade Basic Education students on the use of Natural Numbers. The educational presuppositions are based on the use of information technologies for teaching and learning development and on the methodological trends in Mathematical Education regarding the organization of teaching sequences. The origin of this proposed research is part of the joint work undertaken as a result of the milestone agreement for scientific collaboration between the University of La Laguna (ULL) in Tenerife, Spain and the Lutheran University of Brazil (ULBRA), in Canoas, Rio Grande do Sul.

**Key-words:** Mathematics Education; Information Technology; Intelligent Systems.

# CARACTERÍSTICAS DO PENSAMENTO ALGÉBRICO DE ESTUDANTES DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO

Claudia Lisete Oliveira Groenwald

Ednei Luis Becher

Universidade Luterana do Brasil - ULBRA

## RESUMO

O desenvolvimento do pensamento algébrico é essencial para que o estudante seja capaz de compreender, representar e operar algebricamente, com a finalidade de fazer representações, generalizações e resolução de problemas. Buscando compreender como esse processo de desenvolvimento ocorre esse trabalho buscou mapear, com estudantes do 1º ano do Ensino Médio, de uma escola pública do município de Osório - RS, as competências e habilidades algébricas desenvolvidos durante o Ensino Fundamental, com os conteúdos comumente estudados naquelas séries, através de uma investigação qualitativa, segundo uma abordagem de estudo de caso. Foi utilizado nesta investigação o *software* SCOMAX, que gera testes adaptativos informatizados, baseados na teoria de resposta ao item (TRI). Ao final da investigação foi possível verificar que os estudantes investigados utilizam mais as habilidades relacionadas com a manipulação algébrica, do que as habilidades relacionadas com generalização e resolução de problemas, tendo muitos de seus procedimentos algébricos baseados na aprendizagem da Aritmética.

**Palavras chave:** Álgebra, pensamento algébrico, competências e habilidades, Educação Matemática.

# CHARACTERISTICS OF JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENTS' ALGEBRAIC THINKING

## ABSTRACT

The development of students' algebraic thinking is essential for them to be able to understand, to represent and to perform algebraic operations, with a view to making use of representations, generalizations and problem solving. To understand how algebraic thinking is developed, this work mapped out what algebraic competencies and skills were developed during the basic education in junior high students at a public school in the city of Osório, through a qualitative investigation, using the case study research method. In this research the software SCOMAX (Student Concept Map Explorer) was used to create computer adaptive tests (CAT), based on the item response theory (IRT). This research suggests that students use more algebraic manipulation skills than generalization skills and problem solving, performing several algebraic procedures based on arithmetic knowledge.

**Key-words:** Algebra; Algebraic Thinking; Competency and Skill; Mathematics Education.

**SUBIR OU DESCER?**  
**UM ESTUDO SOBRE O USO DO DISPOSITIVO DENOMINADO ESCADINHA**  
**NAS TRANSFORMAÇÕES DE GRANDEZAS MATEMÁTICAS**  
**FUNDAMENTAIS**

Carla Gonçalves Rodrigues – UFPel/ FaE

**RESUMO**

Este texto tem por objetivo apresentar um estudo qualitativo sobre o uso do dispositivo denominado escadinha na mudança de unidades de medidas do sistema métrico decimal. De um lado, procura abordar alguns aspectos do exercício inicial da docência oriundos do tratamento dado a esse conteúdo escolar. Aqui buscamos compreender como se constitui a aprendizagem da docência através de situações didáticas proporcionadas por uma proposta de formação de professores que se baseia tanto no planejamento como no desenvolvimento de um Projeto de Ensino. Por outro lado, busca oferecer elementos relativos às principais dificuldades reveladas por alunos de uma quinta série de Ensino Fundamental de uma escola da Rede Pública Estadual do Rio Grande do Sul, no desenvolvimento cognitivo desse conhecimento, orientado por um professor iniciante. Os procedimentos utilizados para a coleta de dados reuniram observações, questionários, encontros temáticos com o grupo, escrita de projeto de ensino e texto final relatando as aprendizagens realizadas durante o estágio. A análise dos dados foi realizada segundo algumas idéias do campo de estudos da Educação Matemática, mais especificamente, no que tange à Formação de professores. Como resultados relevantes encontrados destacamos: a importância da articulação da língua materna com a linguagem simbólica utilizada no ensino da matemática escolar, bem como a perspectiva de formação docente aqui adotada como ativadora das condições de disposição para práticas de outras formas de relações do professor iniciante consigo e com o grupo de alunos.

**Palavras-chave:** Formação docente. Projetos de ensino. Ensino e aprendizagem de geometria. Dispositivo escadinha.

**UP OR DOWN?  
A STUDY ABOUT THE USE OF THE DEVICE KNOWN AS "*SMALL STEP  
LADDER*" IN THE TRANSFORMATION OF FUNDAMENTAL MATHEMATICS  
MAGNITUDES**

**ABSTRACT**

This text aims at presenting a qualitative study on the use of the device known as "*small step ladder*" on changing units of measurement of the metric system. On the one hand, it seeks to approach some aspects of initial teaching experience derived from the treatment given to this curricular program. We seek to understand how learning teaching is built up through didactic situations provided by the teacher education proposal, based on the planning and the development of a Teaching Project. On the other hand, it seeks to offer elements related to the main difficulties revealed by Basic Education 5<sup>th</sup>-grade students, from a State Public School Network, in Rio Grande do Sul, in the cognitive development of this type of knowledge, guided by a beginner teacher. The procedures used for data collect included observations, questionnaires, thematic meetings with the group, elaboration of the teaching project and final paper, reporting the results of the learning process during the training. The data analysis was carried out according to some principles of Mathematics Education, more specifically, regarding Teacher Education. As for relevant results, we highlight the importance of mother tongue articulation with the symbolic language used in Mathematics teaching, as well as the perspective of teacher education, adopted in this study as an activator of available conditions for practices of other forms of the beginner teacher's relationships with themselves and also with the group of students.

**Key-words:** Teacher Education; Teaching Projects; Teaching and Learning of Geometry; "*Small step ladder*" Device.

## **A EXPERIÊNCIA DE ENSINAR MATEMÁTICA NO PROEJA: SEUS LIMITES E POSSIBILIDADES**

José Roberto Linhares de Mattos

Instituto de Matemática - Universidade Federal Fluminense e PPGEA-UFRRJ

jrlinhares@vm.uff.br

Lucianne Oliveira Monteiro Andrade

Instituto Federal Goiano-Campus Ceres e PPGEA-UFRRJ

lucianne.andrade@hotmail.com

### **RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi relatar a experiência educacional em uma escola agrícola e contribuir para a discussão sobre o processo de ensino e aprendizagem da matemática em escolas brasileiras que oferecem o PROEJA (Programa de Integração da Educação Profissional e Técnica de Nível Médio na Modalidade de Jovens e Adultos). A pesquisa foi realizada com a primeira turma de PROEJA em Agroindústria do IFG – Campus Ceres. As discussões serão direcionadas pela linha de pesquisa em EJA e Educação Matemática. Assumindo que as pessoas atendidas pelo PROEJA eram formadas por alunos-trabalhadores, em muitos casos, fora do ambiente escolar há muito tempo, os professores tiveram que repensar suas práticas educacionais para atingir a formação continuada e integral destes estudantes, respeitando seus tempos e diferentes modos de aprendizado. Mostraremos o modo como as aulas foram conduzidas, as ferramentas utilizadas e a participação dos alunos e professores no processo de ensino e aprendizagem. Apresentaremos exemplos de pequenos projetos onde aplicamos a interdisciplinaridade, a intradisciplinaridade e a análise das experiências reais dos estudantes em outras disciplinas e no seu cotidiano.

**Palavras-chave:** PROEJA; ALUNOS-TRABALHADORES; EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.

# **MATHEMATICS TEACHING EXPERIENCE IN PROEJA: ITS LIMITS AND POSSIBILITIES**

## **ABSTRACT**

The objective of this article was to report an educational experiment in an agricultural school and to contribute to the discussion of the Mathematics teaching and learning process in Brazilian's schools that offer the PROEJA (Integrated Program of Professional and Technical Education for Young and Adult High School Students). The research was carried out with first Agro-industry PROEJA class at IFG Campus Ceres. The discussions will be based on Young and Adult Education (EJA) and mathematical education. Given that PROEJA was attended by student-workers, mostly away from school for a long time, the teachers had to rethink their educational practices to achieve integrated and continuous student learning, respecting students' individual pace and learning styles. We will show the way how the classes were conducted, the tools used and how the students and teacher participation in the teaching and learning process was. We will present examples of small projects where we implemented interdisciplinarity, intradisciplinarity and the analysis of students' real experiences in other disciplines and in their own daily life.

**Key-words:** PROEJA; Student-workers; Mathematics Education.

# OS ESTILOS COGNITIVOS IDENTIFICADOS POR KRUTETSKII EM ALUNOS COM VÁRIAS HABILIDADES MATEMÁTICAS

Auxiliadora Baraldi Pacheco  
Instituto Federal de Alagoas  
Doutoranda do Programa de Psicologia Cognitiva/UFPE

Cleide Farias de Medeiros  
Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE

## RESUMO

Neste artigo, há uma tentativa de análise de alguns aspectos levantados no livro, “The Psychology of Mathematical Abilities in Schoolchildren”, escrito pelo psicólogo russo Vadim Andreevich Krutetskii. No trabalho de Krutetskii, encontramos, dentre outras coisas, tarefas originais e engenhosas e uma extensa e valiosa revisão da literatura, tanto ocidental como soviética, acerca das habilidades em geral e das habilidades matemáticas. Sua hipótese sobre as componentes da habilidade matemática foi desenvolvida para expor as características das atividades mentais e os estilos cognitivos dos alunos, com várias habilidades matemáticas, que apresentavam talento para a Matemática. Essas idéias são ainda importantes como suporte teórico para muitas pesquisas e os que tiverem acesso aos seus trabalhos certamente poderão desenvolver de forma diferente vários estudos que são atuais e de relevância para a Psicologia da Educação Matemática.

**Palavras-Chave:** talento matemático, testes psicométricos e habilidades matemáticas.

## COGNITIVE STYLES IDENTIFIED BY KRUTETSKII IN STUDENTS WITH VARIOUS MATHEMATICS SKILLS

### ABSTRACT

In this article, there is an attempt to analyze some aspects raised in the book, "*The Psychology of Mathematical Abilities in Schoolchildren*", written by the Russian psychologist Vadim Andreevich Krutetskii. In Krutetskii's work, we have found, among other things, original and ingenious tasks, and an extensive and valuable literature review, both Western and Soviet, about skills in general and Mathematics skills. His hypothesis on the components of Mathematics skill was developed to expose the characteristics of mental activities, and the students' cognitive styles, with various Mathematics skills, which showed a talent for Mathematics. These ideas are also important as theoretical basis for many research projects, and those who have access to his work may certainly develop in different ways several studies that are current and relevant for Psychology of Mathematics Education.

**Key-words:** Mathematics Talent; Psychometric Tests; Mathematical Skills.

## **MATEMÁTICA – FERRAMENTA INTERDISCIPLINAR NA CONSTRUÇÃO DA APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

**Emerson do Nascimento**

e-mail: emersonprof@hotmail.com

Mestrando PPGEA-UFRRJ e Professor do Inst. Federal Goiano – Campus Morrinhos/GO-Brasil

**Eulina Coutinho Silva do Nascimento**

e-mail: eulina@ufrj.br

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-Brasil

### **RESUMO:**

Este estudo, de caráter documental, exhibe uma revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade escolar visando mostrar que esta se coloca como alternativa para promover uma melhoria significativa na educação agrícola de nosso país. A partir dele, esperamos construir um projeto de pesquisa sobre uma proposta pedagógica apta a incentivar o uso de práticas interdisciplinares no ensino da Matemática voltado para a formação do Técnico em Agropecuária. Temos como hipótese para a realização do projeto, derivado do presente estudo, que a contextualização e a interdisciplinaridade do ensino possibilitam um maior interesse e participação dos estudantes. Esperamos ainda oportunizar ao aluno uma forma diferente e estimuladora de produzir o conhecimento consolidando a interação das diferentes áreas do saber.

Palavras-chave: ensino de matemática; interdisciplinaridade; formação técnica agrícola.

## **MATHEMATIC-AN INTERDISCIPLINAR TOOL IN THE CONSTRUCTION OF THE LEARNING IN AGRICULTURAL EDUCATION**

### **ABSTRACT**

In this article we evaluate some possibilities on how interdisciplinarity can be used as a learning tool on the mathematics learning and teaching process. Our intent is mostly concerned with the educational formation of brazilian agricultural technicians. After a careful bibliographic revision, we present a pedagogical project that has on the interdisciplinarity its major essence on motivating the students during the learning process.

Keywords: Mathematics teaching; interdisciplinarity; technical courses in agricultural Education.

**A APRENDIZAGEM ESCOLAR DE NÚMEROS INTEIROS: A  
COMPREENSÃO DE ALUNOS DE SÉRIES FINAIS  
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Heloisa Helena Nantes Chaia  
Universidade Católica Dom Bosco, MS  
Leny Rodrigues Martins Teixeira  
Universidade Católica Dom Bosco,MS

**RESUMO**

O objetivo da presente pesquisa foi analisar como os alunos identificam e reconhecem os números inteiros em diversos contextos, descrevendo a compreensão desse conceito adquirida pelos mesmos, tendo como base situações problema. As atividades da pesquisa foram desenvolvidas com 10 alunos do 8º e 9º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Municipal de Campo Grande/MS. Os dados foram coletados a partir de uma entrevista clínica, realizada individualmente no início do ano letivo. Foram apresentadas aos alunos três situações que possibilitavam o reconhecimento de um número positivo e negativo, sua localização na reta numérica e operações envolvendo números inteiros em diversos contextos. Do ponto de vista teórico utilizamos a teoria dos campos conceituais como referencial para o estudo com o intuito de compreender a aprendizagem dos números inteiros. Os resultados obtidos mostram que os alunos estudaram o conteúdo investigado, memorizando, de forma não muito significativa o seu significado. Dimensões fundamentais do conceito de inteiros tais como zero como ponto de origem, representação de quantidade positiva e negativa, o número inteiro como operador não foram bem compreendidas, apontando um entendimento parcial da relação do conceito com as situações vivenciadas no cotidiano.

**Palavras-chaves:** Números inteiros; aprendizagem escolar; educação matemática

# WHOLE NUMBERS SCHOOL LEARNING: FINAL YEARS BASIC EDUCATION STUDENTS' COMPREHENSION

## ABSTRACT

This research aims at analyzing how the students identify and recognize the whole numbers in several contexts, describing their comprehension of the whole numbers concept, based on problem solving. The research activities were performed by ten eighth and ninth grade basic education students at a municipal school in Campo Grande/MS. Data were collected during individual clinical interviews at the beginning of the school year. Three situations that allowed the recognition of a positive and a negative number, its location in the number line and operations involving whole numbers in diverse contexts were presented to the students. From the theoretical point of view we used the theory of conceptual fields as reference for the study with the objective of understanding the learning of whole numbers. The results showed that the students studied the content investigated, memorizing it meaninglessly. The basic dimensions of the whole numbers, such as the origin of zero-point, positive and negative quantity representation, and the whole number as operator were not well understood, which highlighted a partial understanding of the relationship between the conception and students' daily life experiences.

**Key-words:** Whole Numbers; School Learning; Mathematics Education.

# **O QUE AS ORIENTAÇÕES CURRICULARES PRECONIZAM? O QUE OS PROFESSORES ESPERAM? O QUE OS ALUNOS FAZEM? UMA ANÁLISE SOB A ÓTICA DA TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO**

Paula Moreira Baltar Bellemain - pmbaltar@ufpe.br  
Programas de Pós-graduação EDUMATEC e Educação – UFPE

## **RESUMO**

Neste trabalho discutem-se convergências e os distanciamentos entre o que as orientações curriculares preconizam, o que os professores esperam dos alunos e o que os alunos fazem efetivamente, sob a ótica da Teoria Antropológica do Didático (TAD). A instituição em foco é o Ensino Fundamental em Pernambuco e os objetos em jogo são as frações, as operações com frações e a proporcionalidade. A análise documental dos Parâmetros Curriculares Nacionais e da Base Curricular Comum para as Redes Públicas de Ensino de Matemática para o Ensino Fundamental leva a caracterizar a relação institucional RI aos objetos supracitados. Elementos da relação institucional com esses mesmos objetos, nas posições de professor e aluno são evidenciados a partir da análise da produção de 15 professores e 102 alunos de 9º ano, na resolução de um problema. Os dados coletados indicam que há convergências entre as orientações curriculares, as expectativas dos professores e os conhecimentos mobilizados pelos alunos, no que diz respeito à divisão de frações e à equivalência de frações. Por outro lado, há distanciamentos quanto à utilização da regra de três. A adoção da TAD como quadro teórico de referência mostrou-se pertinente por permitir evidenciar as imposições que pesam sobre os sujeitos da instituição e que fornecem explicações para suas práticas.

**Palavras-chave:** Teoria Antropológica do Didático; Relação Institucional; Fração; Proporcionalidade.

**WHAT DO CURRICULAR GUIDELINES RECOMMEND?  
WHAT DO TEACHERS EXPECT? WHAT DO STUDENTS DO?  
AN ANALYSIS IN THE LIGHT OF THE ANTHROPOLOGICAL THEORY  
OF THE DIDACTIC**

**ABSTRACT**

This research project discusses the similarities and the gap between what curricular guidelines recommend; what teachers expect from students and what students actually do, in the light the Anthropological Theory of Didactic (TAD). The institution in focus 1 is the Basic Education in Pernambuco and the analyzed objects are fractions, operations with fractions and proportionality. The documental analysis of PCNs (National Curricular Parameters) and BCC-PE (Common Curricular Grid for the Public Schools Networks of Mathematics Teaching for Basic Education) leads to the characterization of the institutional relationship IR with the above mentioned objects. Elements of the institutional relationship with those same objects, in the positions of teacher and student, are highlighted from the analysis of the production of 15 (fifteen) teachers and 102 (one hundred two) 9<sup>th</sup> grade students during problem solving. The data collection indicates that there are convergences between the curricular guidelines, teachers' expectations and knowledge mobilized by the students, regarding division of fractions and equivalent fractions. On the other hand, there are gaps as to the use of the "rule of three". The adoption of TAD as the theoretical framework proved relevant by revealing the constraints posed on the subjects of the institution who provide explanations for their practices.

**Key-words:** Anthropological Theory of the Didactic (TAD); Institutional Relationship; Fractions; Proportionality.

# **FÓRMULAS DE ÁREA COMO ELEMENTOS DE IMBRICAÇÕES ENTRE VÁRIOS CAMPOS CONCEITUAIS – ASPECTOS RELACIONADOS AO CAMPO CONCEITUAL DA ÁLGEBRA**

Rosinalda Aurora de Melo Teles –UFPE

E-mail: rosinaldateles@yahoo.com.br

## **RESUMO**

Neste trabalho, discutimos a partir da análise de procedimentos corretos e errôneos em questões extraídas de livros didáticos de matemática, como conhecimentos do campo algébrico podem influenciar na resolução de situações que envolvem fórmulas de área. As questões analisadas requerem que o aluno mobilize conhecimentos dos vários campos conceituais, subtendem usos da fórmula para calcular ou para operar com grandezas, envolvem operações com letras no papel de incógnitas ou variáveis. Analisamos aspectos relacionados às etapas para resolução de um problema algébrico, tais como procedimentos corretos e errôneos no mapeamento do problema; conhecimentos mobilizados para colocação do problema em forma de equação, ou seja, para escrita algébrica; procedimentos de resolução e formulação da resposta final nestas situações. Na escrita algébrica a análise dos dados evidenciou que muitos alunos tem dificuldade de expressar simbolicamente uma situação geral, preferindo, mesmo em situações de cunho algébrico ou funcional, procedimento pontual e uma generalização a partir de um exemplo numérico. Nas tentativas numéricas o domínio é sempre natural. Nas estratégias algébricas para resolução de equações do 2º grau nestas situações, destacamos aplicação de propriedade de equivalência; utilização da fórmula de Báskara e fatoração de polinômios. Nos procedimentos de resolução das questões, destacamos erro na aplicação da propriedade distributiva da multiplicação em relação à subtração, amplamente discutidas na Educação Matemática; erro na multiplicação de um número inteiro por uma fração com denominador literal. A opção por procedimentos numéricos em questões que subtendem um procedimento algébrico mais geral e sofisticado

nos inquietou no sentido de refletir sobre os motivos que conduzem os alunos a evitar o procedimento algébrico. Em alguns casos o procedimento numérico pode conduzir a respostas corretas, em outros não, principalmente naquelas questões onde o aspecto funcional é mais acentuado.

**Palavras-chave:** fórmulas de área; campo conceitual da álgebra; grandezas geométricas

## **AREA FORMULAS AS IMBRICATION ELEMENTS AMONGST VARIOUS CONCEPTUAL FIELDS - ASPECTS RELATED TO THE CONCEPTUAL FIELD OF ALGEBRA**

### **ABSTRACT**

In this paper, we analyze how knowledge of the algebraic field may influence problem solving that involves area formulas, based on the analysis of right and wrong procedures for questions, drawn from Brazilian mathematics textbooks. The analyzed questions require the student to mobilize knowledge from various conceptual fields; to specify uses of formula to calculate or to operate with magnitude; to involve operation with letters in the role of unknowns or variables. We have analyzed aspects related to the stages for algebraic problem solving, such as, right and wrong procedures on mapping the problem; knowledge mobilized to put the problem in equation form, i.e. in algebraic writing; resolution procedures and the formulation of the final response in these situations. In algebraic writing, data analysis highlighted that many students have difficulties to symbolically express a general situation, giving preference to punctual procedure and generalizing from a numeric example, even in algebraic or functional situations. In numeric attempts, the domain is always natural. In the algebraic strategies to solve second degree equation in these situations, we have pointed out the application of equivalence property; use of Bhaskara's formula and factoring of polynomials. In the question resolution procedures, we have pointed out an error in the application of distributive property of multiplication in relation to subtraction, extensively discussed in Mathematics

Education; error in the multiplication of a whole number by a fraction with literal denominator. The choice for numerical procedures on issues that specify a more general and sophisticated algebraic procedure disturbed us in the sense of reflecting on the reasons that lead students to avoid the algebraic procedure. In some cases, the numerical procedure may lead to right answers; and not in others, especially those issues where the functional aspect is more pronounced.

**Key-words:** Area Formulas; Conceptual Field of Algebra; Geometric Magnitude.

# O USO DE FÓRMULAS PARA CALCULAR A ÁREA E O PERÍMETRO DE FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS

Rosinalda Aurora de Melo Teles (UFPE)

e-mail:rosinaldateles@yahoo.com.br

Paula Moreira Baltar Bellemain(UFPE)

e-mail: [pmbaltar@ufpe.br](mailto:pmbaltar@ufpe.br)

## RESUMO

No intuito de investigar imbricações entre os campos conceituais das grandezas geométricas e suas medidas, da geometria, da álgebra, funcional e numérico, na Matemática Escolar, por meio da análise de situações envolvendo as fórmulas de área de figuras planas, desenvolvemos uma pesquisa que consistiu em estudos teóricos e empíricos. Dentre os estudos empíricos, a análise qualitativa de uma questão proposta num teste diagnóstico para 259 alunos do Ensino Médio de diferentes escolas públicas e privadas do estado de Pernambuco permitiu identificar teoremas em ação falsos relacionados ao uso de fórmulas para calcular área e perímetro do retângulo, do paralelogramo e do triângulo. Dentre os aspectos observados destacamos a confusão entre área e perímetro, amplamente discutida nas pesquisas em Educação Matemática. Identificamos lacunas na mobilização de conhecimentos do campo geométrico, especialmente no cálculo da área e do perímetro do paralelogramo, relacionados à decomposição do paralelogramo em outras figuras, e principalmente a não identificação da altura. Com relação ao retângulo, apesar do alto índice de acerto no cálculo da área e do perímetro desta figura, destacamos a não utilização da propriedade “lados iguais dois a dois”. Para muitos alunos, o perímetro do retângulo é a soma dos comprimentos de apenas dois lados, ou seja, é a soma somente das medidas que aparecem na figura. Confirmamos também a extensão indevida da fórmula de área de uma figura para outra, tais como, extensão da fórmula da área do retângulo para o paralelogramo; do paralelogramo para o triângulo e do trapézio para o paralelogramo que corresponde a mobilização de teoremas em ação relacionados ao aspecto computacional das fórmulas. E finalmente

sinalizamos para indícios de cláusulas de contrato de didático, tais como “todos os dados numéricos que aparecem na figura precisam ser utilizados”.

**Palavras-Chave:** figuras geométricas; fórmulas de área; campos conceituais

## **USE OF FORMULAS TO CALCULATE THE AREA AND PERIMETER OF PLANE GEOMETRIC FIGURES**

### **ABSTRACT**

In order to investigate the interplay between conceptual fields of geometric magnitudes and measures, of geometry, of algebra, functional and numerical, in School Mathematics, through the analysis of situations involving formulas for plane figures, we have developed a research project that consisted of theoretical and empirical studies. Among empirical studies, the qualitative analysis of a question proposed in a diagnostic test for 259 (two hundred fifty-nine) High School students, from different public and private schools of the state of Pernambuco, has identified false theorems in action related to the use of formulas to calculate the area and perimeter of the rectangle, triangle and parallelogram. Among the aspects observed, we have highlighted the confusion between area and perimeter, extensively discussed in Mathematics Education research projects. We have identified gaps in the mobilization of geometric field knowledge, especially in the calculation of the area and perimeter of the parallelogram, related to the decomposition of the parallelogram in other figures, and in particular failure to identify the height. In relation to the rectangle, despite the high rate of accuracy in the calculation of the area and perimeter of this figure, we have not observed the use of the property "two sides equal to two sides." For many students, the perimeter of the rectangle is the sum of the length of two sides, i.e. it is the sum of only the measures that appear in the picture. We have also confirmed the inadvertent extension of the area formula of one figure to another, such as, extension of the area formula of the rectangle to the parallelogram; from the parallelogram to the triangle and from the

trapezium to the parallelogram that corresponds to the mobilization of theorems in action related to the computational aspect of formulas. And finally, we have pointed to evidence of didactic contract clauses, such as, "all numerical data appearing in the figure must be used".

**Key-words:** Geometric Figures; Area Formulas; Conceptual Fields.

# CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS PARA ÁLGEBRA EM LIVROS DIDÁTICOS: OUTRA PERSPECTIVA

Eliana Ruth Silva Sousa / UFPA

## RESUMO

Este estudo faz uma investigação bibliográfica em livros didáticos da Educação Básica acerca de concepções e estratégias utilizadas pelos autores desses livros. Problematicamos as questões acerca das expressões algébricas com as contribuições da teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval e dos Modelos Mentais de Johnson-Laird. Destacamos que a álgebra não pode ser apresentada por uma versão *letrista* em que se resumem ao cálculo com letras. Esta versão empobrece o pensamento algébrico que vai além e deve produzir relações e significados no uso das letras na solução dos problemas.

**Palavras-Chave:** Álgebra. Livro Didático. Registros de Representação. Modelos Mentais.

# THEORETICAL CONTRIBUTIONS TO ALGEBRA IN TEXTBOOKS: ANOTHER PERSPECTIVE

## ABSTRACT

This study carried out a bibliographical survey in Basic Education textbooks about the conceptions and strategies used by these books' authors. We considered the issues related to the algebraic expressions together with contributions of Raymond Duval's Registers of Semiotics Representation theory, and Johnson-Laird's Mental Models. We have highlighted that algebra cannot be presented by a '*letter*' version, which summarizes the calculation with letters. This version impoverishes the algebraic thought that goes beyond and must create relationships and meanings in use of letters in problem solving.

**Key-words:** Algebra; Textbook; Registers of Representation; Mental Models.

**A TRANSIÇÃO DA LINGUAGEM NATURAL PARA A LINGUAGEM  
ALGÉBRICA À LUZ DA TEORIA DE DUVAL: COMO ALUNOS DO 8º ANO  
DO ENSINO FUNDAMENTAL EFETUAM O EQUACIONAMENTO DE  
ENUNCIADOS DE PROBLEMAS**

Regina Celi de Melo André  
SEE-PE/UFPE - Brasil  
reginacmelo@yahoo.com.br  
Marcelo Câmara dos Santos  
Colégio de Aplicação/UFPE-Brasil  
marcelocamaraufpe@yahoo.com.br

**RESUMO**

O presente estudo insere-se na linha de pesquisa Didática de Conteúdos Específicos do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Pernambuco-UFPE. Foi desenvolvido no âmbito do Grupo de Pesquisa em Fenômenos Didáticos - Classe de Matemática, tendo como foco os estudos acerca do ensino e aprendizagem da álgebra. O principal motivo que norteou o presente estudo foi o de investigar como estudantes do oitavo ano do ensino fundamental (que corresponde à sétima série) da rede pública estadual de ensino realizam o processo de transição da linguagem natural para a linguagem algébrica em situações associadas às equações de primeiro grau. O principal referencial teórico que norteou o estudo foi a teoria dos registros de representação semiótica de Duval. Foi realizada uma investigação envolvendo 343 alunos de escolas da rede pública de ensino da cidade do Recife, matriculados em 13 turmas, perfazendo um total de 6 escolas. Na primeira etapa da pesquisa, realizou-se uma análise preliminar de livros didáticos de Matemática para mapeamento dos tipos de questões mais utilizadas nesses livros e elaboração das atividades aplicadas durante as intervenções. Utilizamos como instrumento para a coleta de dados um tipo de teste, composto de 14 questões. Realizou-se uma análise, verificando-se as estratégias e registros mobilizados. Para efeito de análise, selecionamos algumas categorias e subcategorias que serviram para o trabalho posterior. A

escolha das questões levou em consideração as formas de representação, além de estarem relacionadas a situações contextualizadas focalizando como se dá a conversão de uma representação para outra. Cada questão apresenta uma estrutura e um contexto diferentes das demais. Na etapa final, realizamos a análise dos dados coletados, considerando alguns aspectos tais como análise por contexto, análise por estrutura, etc. Também se fez a identificação das estruturas e contextos correspondentes que causaram mais ou menos dificuldade por parte dos alunos. A análise permitiu verificar quais as questões que apresentaram maior ou menor grau de congruência semântica. Constatamos que a questão que apresentou o melhor desempenho dos alunos corresponde ao contexto idade e apresenta estrutura do tipo mista, envolvendo adição e multiplicação ao mesmo tempo. De modo geral, os sujeitos da pesquisa revelaram muitas dificuldades na conversão entre os registros de representação empregados. Os resultados apontaram também que questões aparentemente parecidas produzem respostas bem diferentes por um mesmo sujeito.

**Palavras-Chave:** registros de representação; linguagem natural; linguagem algébrica; ensino-aprendizagem da álgebra; equações; conversão.

# **THE TRANSITION OF NATURAL LANGUAGE TO ALGEBRAIC LANGUAGE IN THE LIGHT OF DUVAL'S THEORY: HOW STUDENTS IN THE 8<sup>th</sup> GRADE OF BASIC EDUCATION SOLVE WORD PROBLEMS INVOLVING EQUATIONS**

## **ABSTRACT**

The present study is based on the research line of the Didactic of Specific Contents of the Post-Graduation Program in Education, from the Federal University of Pernambuco - UFPE. It was developed within the context of the Research Group on Didactic Phenomena - Mathematics Classroom, focusing on the studies about algebra learning and teaching. The main reason that guided this study was to investigate how students in the 8<sup>th</sup> grade of Basic Education (former 7<sup>th</sup> grade), from the state public network, accomplished the transition from natural language to algebraic language, in situations which involve first degree equations. This study was mainly based on the Theory of Semiotics Representation Registers by Duval. We carried out an investigation involving 343 (three hundred forty-three) students from the public state network schools, in the city of Recife, capital of Pernambuco, enrolled in 13 classes, a total of 6 schools. In the first stage of the research project, a preliminary analysis of Mathematics textbooks was carried out in order to map out the most common types of questions used in these books, and prepare the activities implemented during the intervention. For the data collection we used, as a tool, a type of test made up of 14 questions. We carried out the analysis to verify the strategies and registers used. For purposes of analysis, we selected some categories and subcategories that were kept for later examination. The choice of questions took into consideration the forms of representation, besides being related to contextualized situations, focusing on how the conversion from one representation to another took place. Each question presented a structure and context different from the others. At the final stage, we carried out the data analysis, taking into account some aspects such as the analysis of context, analysis of structure, etc. We also identified the corresponding structures and contexts, which caused some difficulty for the students. The analysis allowed us

to determine which questions presented a higher or lower degree of semantic congruence. We observed that the question which presented the best performance on the part of the students was related to student age and contained a mixed type of structure, involving addition and multiplication at the same time. In general, the research subjects revealed many difficulties in the conversion between the registers of representation used. The results also showed that apparently similar questions can produce very different responses by the same subject.

**Key-words:** Representation Registers; Natural Language; Algebraic Language; Algebra Learning and Teaching; Equations; Conversion.



**GT 04: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO SUPERIOR**

# CONCEPÇÃO DOS PROFESSORES SOBRE A PRESENÇA DA ÁLGEBRA NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Fabiane Mondini –UNESP/Rio Claro<sup>i</sup>

Maria Aparecida Viggiani Bicudo – UNESP/Rio Claro<sup>ii</sup>

## Resumo

Este texto relata uma pesquisa concluída, cujo foco foi estudar as concepções que os professores de Álgebra dos cursos de Licenciatura em Matemática têm sobre a relevância dessa disciplina na formação de profissionais dessa área. Com esse objetivo explicitamos a questão norteadora da pesquisa da seguinte maneira: como os professores de Álgebra, dos cursos de Licenciatura em Matemática, concebem a presença da mesma na formação desses professores? A produção dos dados foi feita por intermédio de 'entre-vistas', realizadas na microrregião de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul. Apresentamos neste artigo, o modo como os sujeitos entrevistados compreendem a presença e a organização da Álgebra como parte estruturante da Matemática e, portanto, fundamental para a formação do licenciando. Pretendemos, com esse trabalho, contribuir para a discussão de como a Álgebra está presente no curso de Licenciatura em Matemática e como ocorre a sintonia com a formação do professor de Matemática.

**Palavras-chave:** Álgebra, Ensino da Matemática, Educação Matemática.

## CONCEPTION OF TEACHERS OF THE PRESENCE OF ALGEBRA IN THE BACHELOR OF MATHEMATICS COURSE

### Abstract

This text reports a research study whose focus was to examine the conceptions of Algebra teachers from Bachelor of Mathematics Courses of the relevance of this discipline in the education of professionals in this area. To this end we elucidated the research question as follow: “how do Algebra teachers, from Bachelor of Mathematics Courses, perceive the presence of this discipline in the education of these teachers?” The production of data was made through 'inter-views', carried out in the micro-region of Porto Alegre, state of Rio Grande do Sul. We present, in this article, the way how the interviewed subjects understand the presence and organization of Algebra as a structuring part of Mathematics, and therefore essential for the education of Bachelor students. Our main aim is to contribute to the discussion of how Algebra is present in Bachelor of Mathematics Courses, and how it tunes in with Mathematics teacher education.

**Key-words:** Algebra; Mathematics Education; Teacher Education.

---

<sup>i</sup> Doutoranda em Educação Matemática, UNESP- Rio Claro; bolsista CNPq. [fabiane.mondini@gmail.com](mailto:fabiane.mondini@gmail.com)

<sup>ii</sup> Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, UNESP- Rio Claro; Presidente da SE&PQ – Sociedade de Estudos e Pesquisa Qualitativos, [mariabicudo@gmail.com](mailto:mariabicudo@gmail.com)

# O ENSINO DO DETERMINANTE E SUA APRESENTAÇÃO NOS LIVROS DIDÁTICOS

Marco A. P. Cabral (IM-UFRJ) mapcabral@ufrj.br

Claudia Segadas (IM-UFRJ) claudia@im.ufrj.br

## RESUMO

Neste trabalho apresentamos alguns modos de se definir e apresentar o determinante, mostrando o resultado de uma pesquisa realizada em livros-texto universitários de diversas épocas. Discutimos as vantagens e desvantagens de cada uma delas, apresentando sugestões do que consideramos as melhores formas. Destacamos a importância de uma abordagem geométrica para o determinante.

**Palavras- chaves:** determinante, geometria, álgebra linear

## TEACHING OF DETERMINANT AND ITS PRESENTATION IN TEXTBOOKS

### ABSTRACT

In this article we present some ways to define and present the determinant, showing the results of a research project carried out in university textbooks from several periods. We have discussed the advantages and disadvantages of each one of them, presenting suggestions of what we considered the best ways. We have emphasized the importance of a geometric approach for the determinant.

**Key-words:** Determinant; Geometry; Linear Algebra.

**ANÁLISE DOS ERROS COMETIDOS POR DISCENTES DO CURSO DE  
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO DA  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – CAMPUS JEQUIÉ**

Cleusiane Vieira Silva - UESB

Roberta D'Angela Menduni Bortoloti - UESB

Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão - UESB

**RESUMO**

Este artigo faz parte da pesquisa interinstitucional: Análise dos erros cometidos pelos discentes dos cursos de Licenciatura em Matemática das Universidades Estaduais Baianas. À luz do Enfoque Ontosemiótico e do uso de sua técnica de análise semiótica propomos aqui estudar e analisar os erros cometidos pelos discentes em umas das questões do nosso instrumento piloto sobre o conteúdo de Conjuntos. É uma pesquisa qualitativa, do tipo Estudo de Caso, que tem como principal objetivo identificar os conflitos semióticos e a partir deles detectar os erros cometidos por estes estudantes para então propor ações no sentido de melhorar a formação matemática dos mesmos. Os resultados da análise realizada mostram como o uso desta técnica permite uma melhor compreensão da prática matemática que um sujeito realiza quando resolve situações/problemas. Além disso, permitiram identificarmos alguns tipos de erros, como: de linguagem; conceitual e por falta de atenção. Foi possível ainda estabelecer uma relação entre os erros cometidos por estudantes ingressantes e concluintes.

**Palavras chaves:** Análise de erros. Análise Ontosemiótica. Ensino Superior.

**ERROR ANALYSIS BY STUDENTS OF THE BACHELOR OF  
MATHEMATICS COURSE: A CASE STUDY OF THE STATE UNIVERSITY  
OF SOUTHWESTERN BAHIA - JEQUIÉ CAMPUS**

**ABSTRACT**

This article is a part of the inter-institutional research project: 'Error analysis by students of Bachelor of Mathematics Course' from the State Universities of Bahia. In the light of the Onto-Semiotic approach and the use of its semiotic analysis technique, we propose to study and analyze the errors made by students in one of our pilot instrument questions about content Sets. It is a case study qualitative research project, which aims to identify the semiotic conflicts, and from them to identify errors made by these students in order to propose actions to improve their Mathematics education. The results of data analysis show how the use of this technique allows for a better understanding of the Mathematics teaching practice achieved by the subject when solving problems and situations. Moreover, they allowed us to identify some types of errors, such as language, conceptual, and lack of attention. It was also possible to establish a relationship between errors made by freshmen and senior students.

**Key-words:** Error Analysis; Onto-Semiotics Analysis; Higher Education.

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA –  
RUMO À COMPREENSÃO E À AQUISIÇÃO DAS GRANDES IDÉIAS  
CONTIDAS NA MATEMÁTICA ESCOLAR**

Lourdes de la Rosa Onuchic  
UNESP – Rio Claro/SP

Norma Suely Gomes Allevato  
Universidade Cruzeiro do Sul – São Paulo/SP

**Resumo**

O objetivo deste trabalho é o de apresentar algumas reflexões sobre a possibilidade de trabalhar com Resolução de Problemas na formação inicial de professores que ensinarão Matemática. Fundamentam-se as idéias numa proposta de mudança para as Licenciaturas, em cuja base está a concepção de que os professores em formação apenas incorporarão à sua prática docente aquelas abordagens que efetivamente vivenciam ao aprenderem Matemática durante sua formação inicial. Em particular é abordada, neste trabalho, a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. Nela, a partir de problemas geradores, é possível a construção de conhecimento, nos alunos, sob a guia de seus professores, de novos conceitos e novos conteúdos matemáticos. São relatados dois episódios, um com alunos e um com uma professora de Matemática, sobre os quais se construíram dados que foram analisados segundo uma abordagem qualitativa de pesquisa. A partir das análises desenvolvidas sobre esses episódios, são destacados alguns aspectos de construção de conhecimento. Entre eles, estão algumas evidências de que há uma nítida falta de compreensão, por parte dos professores, sobre as grandes idéias que estão por trás de conceitos da Matemática, responsáveis pela compreensão e pela geração das operações delas resultantes. A Resolução de Problemas permite levar o estudante a dar atenção à construção e a aprender como funcionam, de fato, essas idéias e conceitos. Mas, para isso, torna-se necessário que o professor em formação inicial tenha oportunidade de reconhecer relações entre variados conceitos

matemáticos e ser capaz de relacioná-los a diferentes problemas. A resolução de problemas, como uma metodologia de ensino, é particularmente útil nessa tarefa.

**Palavras-chave:** Educação Matemática, Licenciatura em Matemática, Resolução de problemas, Formação inicial de professores.

# **PROBLEM SOLVING IN BACHELOR OF MATHEMATICS – TOWARD THE UNDERSTANDING AND ACQUISITION OF THE GREAT IDEAS IN SCHOOL MATHEMATICS**

## **Abstract**

The purpose of the present study is to show some reflections about the possibility of working with Problem Solving in the initial education of teachers who will teach Mathematics. The ideas are explained in a proposal for change of Bachelor Courses, based on the conception that in teachers Teacher Education programs will only incorporate to their teaching practice those approaches that they have, effectively, experienced when they learned Mathematics during their initial education. In particular, in this study we approach the Methodology of Mathematics Teaching-Learning-Evaluation through Problem Solving. In this methodology, from the generating problems, it is possible to build student knowledge of new Mathematics concepts and contents, under the guidance of their teachers. Two episodes are reported, one with students and one with a Mathematics teacher, upon which the data was constructed and analyzed according to a qualitative research approach. From the analysis of these two situations, some aspects about knowledge construction are highlighted. Among them, there is some evidence that there is a clear lack of understanding, on the part of teachers, about the great ideas behind Mathematics concepts, responsible for the understanding and generation of operations resulting from them. Problem Solving allows the student to give attention to construction and to learn how those ideas and concepts actually work. However, to this end it is necessary for teachers in initial education to have the opportunity to recognize relationships among varied Mathematics concepts and to be able to relate them to different problems. Problem Solving, as a teaching methodology, is particularly useful in this task.

**Key-words:** Mathematics Education; Bachelor of Mathematics; Problem Solving; Initial Teacher Education.

## **NOÇÕES BÁSICAS DE ÁLGEBRA LINEAR: O QUE REVELAM AS PESQUISAS DO GPEA?**

Barbara Lutaif Bianchini

Silvia Dias Alcântara Machado

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

### **Resumo**

As pesquisas sobre educação algébrica relacionadas à Álgebra Linear vêm indicando que o problema do ensino e da aprendizagem desse conteúdo está longe de ser resolvido requerendo mais trabalhos. Assim este artigo apresenta os resultados obtidos pelo Grupo de pesquisa em educação algébrica –GPEA– com a intenção de contribuir para a melhor compreensão da complexidade existente na construção de conceitos elementares de um espaço vetorial. As pesquisas foram de cunho documental e diagnóstico e foram agrupadas em quatro modalidades: Estado da arte, análise de livros didáticos, análise do papel da Álgebra Linear em diferentes cursos e análise de intervenções didáticas. Os referenciais teóricos utilizados na maior parte das investigações foram a teoria de Duval (1995), os princípios de Harel (2000) e a idéia de alavanca-meta de Robert e Robinet (1993). Na década de 90 apesar da pouca produção brasileira sobre o tema essa apresentou resultados coerentes com as pesquisas “mundiais”, contribuindo com resultados inéditos. Em relação aos diferentes livros didáticos analisados concluiu-se que apresentam poucos recursos que auxiliem a compreensão dos estudantes, além de não tratarem convenientemente dos registros de representação semiótica. Tanto no curso de Ciência da Computação quanto no de Engenharia Elétrica os resultados das investigações revelaram a correlação entre conceitos da álgebra linear e aqueles específicos aos dois cursos. As intervenções didáticas mostraram vários recursos-meta utilizados no discurso dos professores. Dos nove recursos-meta, sete se revelaram alavancas-meta para os estudantes.

**Palavras-chave:** álgebra linear, GPEA, educação algébrica.

## **BASIC NOTIONS OF LINEAR ALGEBRA: WHAT DOES GPEA RESEARCH REVEAL?**

### **Abstract**

Research studies about algebraic education related to Linear Algebra indicate that the problem with the teaching and learning of this content is far from being solved, requiring more studies about it. Thus, this paper presents the results obtained by the research Group in algebraic education – GPEA - aiming to contribute to a better understanding of the complexity existing in the construction of elementary concepts of a vectorial space. The research studies were primarily on documentary evidence and diagnosis and were grouped into four types: State of the Art, textbook analysis, analysis of role of Linear Algebra in different courses and analysis of didactic interventions. The theoretical framework used for the most part of our investigations was based on Duval's theory (1995), Harel's principle (2000) and Robert's and Robinet's (1993) idea of meta-level. In the 90s, despite the scarce Brazilian production on the theme, there were results coherent with "worldwide" research, contributing with original results. Regarding the textbooks that were analyzed, we concluded that they show few resources that aid students' comprehension, besides not properly treating the registers of semiotic representation. Both in the Computer Science and Electrical Engineering courses, the investigation results have revealed the correlation between linear algebra concepts and those ones specific to both courses. Didactic interventions have shown several meta-resources used in the teachers' discourse. Out of nine meta-resources, seven showed to be meta-levels for the students.

**Key-words:** Linear Algebra; GPEA; Algebraic Education.

# COMPONENTES DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DO CÁLCULO: SABER, ALUNO E PROFESSOR

Benedito Antonio da Silva  
PUC de São Paulo

## RESUMO

O artigo visa apresentar um levantamento das investigações realizadas sobre o ensino de Cálculo pelos alunos do grupo “Componentes do processo de ensino e aprendizagem do cálculo: saber, aluno e professor”. As pesquisas são resultados de uma organização dos participantes em subgrupos sendo que cada um deles escolheu seu tema dentre o leque de possibilidades propiciadas pelas expectativas dos segmentos envolvidos no complexo processo de ensino e aprendizagem do Cálculo, a saber, o aluno iniciante, o professor da educação básica, o professor da universidade e, além de tais expectativas, as possibilidades de investigação relativas às dificuldades inerentes aos conceitos estudados na disciplina. São apresentados alguns resultados pelas temáticas trabalhadas.

**Palavras Chave:** Ensino do Cálculo, expectativas de alunos e professor, gênese dos conteúdos.

## **COMPONENTS OF CALCULUS TEACHING AND LEARNING: KNOWLEDGE, STUDENT AND TEACHER**

### **ABSTRACT**

This article aims to present an inventory of investigations on teaching of Calculus by the students of the group “Components of Calculus teaching and learning: knowledge, student and teacher”. The studies are the result of the organization of participants in sub-groups. Each participant chose their topic within the range of options provided by the expectations of the parties involved in the complex process of teaching and learning of Calculus, namely the beginner student, the Basic Education teacher, the University professor, and in addition to such expectations, the possibilities for investigation regarding the difficulties inherent to the concepts studied in the discipline. In this article, we present some results by the topics explored in the studies.

**Key-words:** Teaching of Calculus; Student and Teacher Expectations; The Genesis of Content.

# O QUE TEMOS APRENDIDO COM A INTEGRAÇÃO DO SOFTWARE MAPLE EM UM CURSO INICIAL DE MATEMÁTICA NA UNIVERSIDADE

Gilda de La Rocque Palis

Departamento de Matemática e Programa de Pós-Graduação  
do Departamento de Educação da PUC-Rio

## RESUMO

Este artigo apresenta uma visão geral do que temos aprendido ao longo da implementação de nosso Projeto de Pesquisa & Desenvolvimento: Introdução ao Cálculo: Integrando o Maple em aulas regulares e avaliações. O *software* Maple é totalmente integrado à disciplina, sendo usado para desenvolvimento conceitual, resolução de problemas e avaliações. A investigação levada a cabo visa a melhor compreender as potencialidades e dificuldades desta integração tecnológica, em particular o seu impacto na aprendizagem e na avaliação dos alunos.

**Palavras-Chave:** Educação Matemática Universitária, Sistema de Computação Algébrica na Universidade, Transição Ensino Médio Superior, Computadores no Ensino de Cálculo.

# WHAT WE HAVE LEARNED WITH MAPLE SOFTWARE INTEGRATION IN AN INITIAL UNDERGRADUATE MATHEMATICS COURSE

## ABSTRACT

This article presents an overview of what we have learned during the implementation of our Research & Development Project: Introduction to Calculus: Integrating Maple in mainstream classes and examinations. Maple software is fully integrated in the discipline, being used for conceptual development, problem solving and assessment. The investigation carried out aims to better understand the potential and difficulties of this technological integration, in particular its impact on student learning and assessment.

**Key-words:** Undergraduate Mathematics Education; CAS at the University; High School to Higher Education Transition; Computers in Calculus Teaching.

# ORIGENS E CARACTERIZAÇÕES DA ÁLGEBRA E DO PENSAMENTO ALGÉBRICO SOB A ÓTICA DE VÁRIOS AUTORES

Profa. Dra. Angela Marta Pereira das Dores Savioli  
Programa em Ensino de Ciências e Educação Matemática  
Universidade Estadual de Londrina

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar os resultados de uma pesquisa teórica, cuja análise estava centrada nas considerações acerca do pensamento matemático, especificamente do algébrico, considerando as características, a simbologia e as origens do mesmo. Neste contexto, com base nas concepções de Lins e Gimenez (1997), Usinsky (1995), Kieran (1995, 2004) e Tall (2002), entre outros pesquisadores, propõem-se explorar o estudo do pensamento algébrico na Educação Básica e Superior.

**Palavras-Chave:** Educação Matemática, Ensino Superior, Pensamento Algébrico.

## ORIGINS AND CHARACTERIZATIONS OF ALGEBRA AND ALGEBRAIC THOUGHT ACCORDING TO SEVERAL AUTHORS

### ABSTRACT

This study aims to present the results of a theoretical research project, whose analysis focused on the considerations about Mathematics thought, more specifically, algebraic thought, considering the characteristics, symbology and its own origins. Within this context, based on the conceptions of Lins and Gimenez (1997), Usinsky (1995), Kieran (1995, 2004), Tall (2002), among other researchers, we proposed to explore the algebraic thought study in the Basic and Higher Education.

**Key-words:** Mathematics Education; Higher Education; Algebraic Thought.

# REPRESENTAÇÕES SOCIAIS ACERCA DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA.

Marger da Conceição Ventura Viana -Universidade Federal de Ouro Preto

marger@iceb.ufop.br

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é desvelar, descrever e analisar as representações que professores de Matemática do Ensino Fundamental, Médio e Superior e alunos do curso de Licenciatura em Matemática da UFOP, têm das características que deve possuir o bom professor de Matemática e dos objetivos da formação desse profissional. Para que fossem consideradas representações de uma comunidade ampla, analisaram-se 142 Questionários do Tipo 1 e 156 do Tipo 2. As respostas foram digitadas com o processador de texto word e exportadas para serem tratadas com o programa QSR NUD\*IST 4. Para a análise dos dados, foi usada a “Grounded Theory”, isto é, a priori não foram impostas categorias, pois elas deveriam emergir dos dados. Foi estabelecido um sistema de categorias e sua hierarquização, que indicaram as características do professor de Matemática e os objetivos da sua formação.

**Palavras chave:** formação de professores, currículo, perfil profissional, objetivos da formação, características do professor.

# **SOCIAL REPRESENTATIONS OF MATHEMATICS TEACHER EDUCATION**

## **ABSTRACT**

The aim of this study is to reveal, describe and analyze representations that Mathematics teachers in Basic Education, High School, Higher Education Courses and Bachelor of Mathematics students have about the characteristics a good Mathematics teacher and the objectives of their professional education. In order to consider representations from a large community, we analyzed 142 questionnaires of Type 1 and 156 of Type 2. The responses were typed using a word text processor and exported to be treated with QSR NUD\*IST 4 program. The data analysis was based on the "Grounded Theory", i.e. there were not pre selected categories, as they would emerge from data. We established a system of categories and their hierarchization, which indicated Mathematics teachers' characteristics and the objectives of their professional education.

**Key-words:** Teacher Education; Curriculum; Professional Profile; Teacher Education Objectives; Teachers' Characteristics.

# ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES COM UM FOCO NO PENSAMENTO VISUAL

Maria Clara Rezende Frota

mclarafrota@pucminas.br

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC Minas

Laís Couy

laiscouy@yahoo.com.br

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri -UFVJM - MG

## Resumo

Este artigo tem como foco a visualização como estratégia de ensino-aprendizagem de Matemática. Desenvolveu-se um estudo empírico junto a alunos de Cálculo de um curso de Licenciatura em Matemática, tendo por meta investigar as potencialidades de utilização dos processos visuais no estudo da variação de funções. Os resultados apontam a importância de se investir em estratégias de ensino que incentivem o aluno a expressar-se oral, escrita e graficamente, construindo os conceitos do Cálculo a partir de diferentes perspectivas de forma a estabelecer uma maior conexão entre as várias formas de representação de idéias matemáticas.

**Palavras-chave:** pensamento visual; variação de funções; estratégias de ensino- aprendizagem de Cálculo.

# STRATEGIES FOR TEACHING AND LEARNING OF FUNCTIONS FOCUSED ON VISUAL THINKING

## ABSTRACT

This article focuses on visualization as a strategy for teaching and learning of Mathematics. An empirical study was developed, with calculus students enrolled in Bachelor of Mathematics course, aiming to investigate the potential for use of visual processes in the study of functions variation. The results suggest that it is important to invest in teaching strategies which help improve students' oral, written and graphic expression, constructing Calculus concepts from different perspectives in order to establish a greater connection among the various forms of representation of mathematical ideas.

**Key-words:** Visual Thinking; Variation Functions; Strategies of Teaching and Learning of Calculus.

# **AFETIVIDADE E MATEMÁTICA NA UNIVERSIDADE**

Márcia Maria Fusaro Pinto

Universidade Federal de Minas Gerais

## **RESUMO**

Este artigo problematiza a experiência dos estudantes de matemática na universidade, e investiga ações docentes que podem ser conduzidas visando apoiar estudantes de matemática em sua decisão profissional. Um estudo de caráter exploratório é analisado numa perspectiva teórica que considera a afetividade como constitutiva da cognição. Dados empíricos sugerem que apreciações de fracasso caracterizam a experiência emocional dos estudantes com a matemática superior, e que encorajar os estudantes pode alterar sua situação emocional, interferindo nas decisões sobre sua carreira futura como professores ou matemáticos profissionais.

**Palavras chave:** Afetividade, Estudo Exploratório, Ação Docente.

## **AFFECTIVITY AND MATHEMATICS AT UNIVERSITY**

### **ABSTRACT**

This article discusses Mathematics students' experience at university, and investigates teachers' actions that may be taken, aiming to support these students in their professional choice. An exploratory study is analyzed according to the theoretical perspective which considers affectivity as a component of cognition. The empirical data suggest that appreciation of failure characterizes students' emotional experience with Mathematics in Higher Education, and that encouraging students may alter their emotional status, interfering with the decisions about their future career as teachers or Mathematics professionals.

**Key-words:** Affectivity; Exploratory Study; Teachers' Action.

# **IMAGINAÇÃO, INTUIÇÃO E VISUALIZAÇÃO NA FORMAÇÃO DE UM PENSAMENTO GEOMÉTRICO AVANÇADO.**

José Carlos Pinto Leivas – ULBRA – leivasjc@yahoo.com.br  
Maria Tereza Carneiro Soares – UFPR – marite@brturbo.com.br

## **RESUMO**

Este trabalho é um recorte de uma tese de doutorado, em sua fase final, do primeiro autor sob a orientação da segunda autora, no Programa de Pós-Graduação em Educação da UFPR, na linha de pesquisa em Educação Matemática e trata de investigar as possibilidades de desenvolvimento de um pensamento geométrico no ensino superior por meio da imaginação, intuição e visualização em disciplinas de Cursos de Licenciatura em Matemática. Para a delimitação do problema foram investigados currículos de oito Licenciaturas em Matemática no estado do RS e identificada a incorporação de novos conhecimentos matemáticos em Geometria, tais como propriedades topológicas, noções de geometrias não euclidianas, geometria fractal, assim como o uso de teorias como a de van Hiele, dentre outras, e o uso de informática para o ensino de Geometria. Levantou-se então a seguinte questão de pesquisa: Por que ensinar conceitos geométricos em disciplinas de cursos de Licenciatura em Matemática a partir de abordagens que envolvam imaginação, intuição e visualização? Com o objetivo de justificar a utilização dessas abordagens no ensino de conceitos geométricos e responder a tal questionamento, foi feito um levantamento da literatura a respeito, especialmente nos encontros do Grupo de Psychology of Mathematics Education (PME), concluindo-se ser esse um tema de pesquisa importante e que pode ser incorporado em atualizações e modernizações curriculares com a construção de um pensamento geométrico avançado a partir do uso de abordagem geométrica para diferentes temas matemáticos dos currículos da Licenciatura em Matemática, uma vez que na literatura a respeito poucos resultados foram encontrados para este nível de ensino.

**Palavras-chave:** Imaginação; Intuição; Visualização; Pensamento Geométrico Avançado.

## **IMAGINATION, INTUITION AND VISUALIZATION IN THE FORMATION OF ADVANCED GEOMETRIC THINKING**

### **ABSTRACT**

This study is part of a doctorate thesis, in its final stage, from the first author under the guidance of the second one, in the Post-Graduation Program in Education from the Federal University of Paraná (UFPR), in Mathematics Education research. It aims to investigate the development possibilities of a geometric thinking at Higher Education through imagination, intuition and visualization in subjects of Bachelor of Mathematics Courses. For problem delimitation purposes we investigated the curricula of eight Bachelor of Mathematics Courses in the State of Rio Grande do Sul, and identified the incorporation of new Mathematics knowledge in Geometry, such as topological properties, non-Euclidean geometry ideas, fractal geometry, as well as the use of theories such as van Hiele's, among others, and the use of information technologies for Geometry teaching. Thus, it was raised the following research question: Why teaching geometric concepts in subjects of Bachelor in Mathematics courses from approaches that involve imagination, intuition and visualization? With a view to justify the use of these approaches in the teaching of geometric concepts, and to answer such questioning, we carried out the review of relevant literature, especially during the meetings of the Psychology of Mathematics Education Group (PME). We concluded that this is an important research topic, and which may be incorporated in curricular updating and modernization with the construction of an advanced geometric thinking from geometric approach for different Mathematics themes, given the lack of research studies at this educational level.

**Key-words:** Imagination; Intuition; Visualization; Advanced Geometric Thinking.

# PLANEJAMENTO E GESTÃO DA AULA POR PROFESSORES UNIVERSITÁRIOS QUE USAM A TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE CÁLCULO

Douglas Marin

Universidade Guarulhos, UnG – Guarulhos - SP

[douglasmarin2007@gmail.com](mailto:douglasmarin2007@gmail.com)

## RESUMO

Este artigo traz uma discussão sobre professores universitários que usam a tecnologia de informação e comunicação (TIC) no ensino de Cálculo. Trata-se de resultados de uma pesquisa cujo objetivo é compreender como os professores fazem uso da TIC na disciplina de Cálculo. Os participantes da pesquisa são professores universitários com experiência docente com o da TIC na disciplina de Cálculo. A coleta de dados ocorreu principalmente por meio de entrevistas e questionário. Para subsidiar a análise e compreensão dos dados, guiado pela pergunta diretriz: Como os professores fazem uso da TIC na disciplina de Cálculo? Apresento um breve estudo sobre o planejamento e a gestão da aula para o uso da TIC. Considero que essa discussão contribui para o professor na sala de aula e para programas de formação de professores do ensino superior.

**Palavras Chaves:** Tecnologia de Informação e Comunicação. Cálculo Diferencial e Integral. Ensino Superior. Educação Matemática.

**PLANNING AND CLASS MANAGEMENT BY UNIVERSITY TEACHERS WHO  
USE INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY  
IN CALCULUS TEACHING**

**ABSTRACT**

This article brings a discussion about academic professors who use information and communication technology (ICT) in the teaching of Calculus. These are the results of a research project aimed at understanding how teachers make use of ICT in the subject of Calculus. Participants of the research are university professors, with teaching experience of ICT in Calculus. The data collection consisted of interviews and a questionnaire. The data analysis was guided by the strategic question: How do teachers use ICT in Calculus? We offer a brief study on the planning and class management for the use of ICT. We believe that this discussion contributes to the classroom teacher and to Higher Education teacher education programs.

**Key-words:** Information and Communication Technology; Differential and Integral Calculus; Higher Education; Mathematics Education.

# **ENTENDENDO O PORQUE E COMO DEVE SER LECIONADA A DISCIPLINA ÁLGEBRA LINEAR EM UMA GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

Joelma Iamac Nomura e Barbara Lutaif Bianchini  
Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática  
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

## **RESUMO**

É crescente o número de investigações decorridas ao longo dos últimos anos que relatam experiências conjuntas de universidades a respeito de um melhor aproveitamento de disciplinas matemáticas em cursos de ciências exatas e afins, tais como: Ciência da Computação, Engenharia, Física etc. Podemos citar, a princípio, as investigações de Cury (2002) e Kuehn (2005), que afirmam que os professores de matemática ainda desconhecem as relações entre as disciplinas básicas e as demais disciplinas da graduação. Para que se compreenda melhor tais relações, as autoras incentivam uma maior integração entre os professores de matemática e colegas de disciplinas subseqüentes, a partir da discussão de tarefas que envolvam os conceitos, as propriedades, as aplicações do objeto matemático em estudo com o contexto do estudante. Esta pesquisa inserida no atual projeto denominado Em busca de situações propícias para a aprendizagem de conceitos básicos de Álgebra Linear do Grupo de Estudos de Educação Algébrica (GPEA) da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), propõe encontrar elementos que respondam às questões inerentes a esta investigação: Por que e Como deve ser lecionada a disciplina Álgebra Linear em uma graduação de Engenharia Elétrica? Os resultados foram obtidos a partir de entrevistas, aplicadas à pesquisa qualitativa, realizadas com professores desta graduação. Para sua análise, buscamos na Teoria Antropológica do Didático (TAD) de Chevallard (1999), articular as diversas noções expostas nas entrevistas que constituem a tríade objeto-pessoa-instituição. Dentre os resultados obtidos, verificou-se que a aprendizagem de conceitos de Álgebra Linear como Matrizes, Sistemas Lineares e

Transformações Lineares está atrelada às relações existentes com outras disciplinas da graduação como Circuitos Elétricos, Processamento de Sinais, Teoria Eletromagnética, dentre outras. Também pudemos identificar a busca pela formação do engenheiro conceitual e generalista que prime por conhecimentos matemáticos vinculados à pesquisa. No final da pesquisa, deixamos sugestões que possam dar continuidade a este estudo e que venham a contribuir com o ensino e aprendizagem da Álgebra Linear em graduações com este perfil.

**Palavras-chave:** Álgebra Linear, Engenharia Elétrica, Teoria Antropológica do Didático.

# **UNDERSTANDING WHY AND HOW LINEAR ALGEBRA MUST BE TAUGHT IN AN UNDER GRADUATION COURSE OF ELECTRICAL ENGINEERING**

## **SUMMARY**

There is a growing number of studies in the past few years that report universities joint experiences regarding a better use of Mathematics subjects, in courses of exact sciences and similar, such as: Computation Science, Engineering, Physics, etc. For instance, Cury's (2002) and Kuehn's (2005) studies affirm that Mathematics teachers still ignore the relationships between basic subjects and the other under graduation subjects. To better understand such relationships, the authors encourage greater collaboration between Mathematics teachers and colleagues teaching subsequent subjects, from the discussion of tasks which involve concepts, properties, and applications of the mathematical objects in question to the context of the student. This research, inserted in the current project known as 'In search of favorable situations for the learning of Linear Algebra basic concepts' of the Group of Studies of Algebraic Education (GPEA), of the Pontifical Catholic University of São Paulo (PUC-SP), proposes to find elements which answer questions inherent to this investigation: Why and How must Linear Algebra be taught in an under graduation course of Electrical Engineering? The results were obtained from interviews, applied to the qualitative research, carried out with teachers of this under graduation course. The data analysis was based on Chevallard's (1999) Anthropological Theory of Didactic (TAD), with a view to articulate the diverse notions exposed in the interviews that constitute the object-person-institution triad. Among the results, we observed that the learning of Linear Algebra concepts, such as Matrix, Linear Systems and Linear Transformations is linked to relationships existing in other under graduation subjects, such as Electric Circuits, Signal Processing, Electromagnetic Theory, among others. We could also identify the search for conceptual and general engineer education that emphasizes Mathematics knowledge in connection to research. At the end of the research project, we offer suggestions that may give continuity to this study, and that may

contribute to the teaching and learning of Linear Algebra in similar under graduations courses.

**Key-words:** Linear Algebra; Electrical Engineering; Anthropological Theory of Didactic.

# ANALISANDO ERROS MATEMÁTICOS DE ALUNOS DO CICLO BÁSICO DE UM CURSO DE ENGENHARIA

LILIAN NASSER  
CETIQT/SENAI e IM/UFRJ  
[lnasser@im.ufrj.br](mailto:lnasser@im.ufrj.br)

## RESUMO

A análise de erros é uma importante linha de pesquisa da Educação Matemática. Por meio da análise das respostas incorretas dos alunos, é possível detectar deficiências no processo de ensino e/ou de aprendizagem, e promover correções no rumo do curso. Esta pesquisa tem por objetivos analisar erros de Matemática básica cometidos por alunos do curso de engenharia de uma Instituição de Ensino Superior de pequeno porte do Rio de Janeiro, e verificar se há relação entre as dificuldades de matemática básica e o coeficiente de rendimento do aluno, a reprovação em alguma das três disciplinas de Cálculo, ou com o fato de ser calouro ou veterano. Apesar de várias tentativas para minimizar as lacunas de aprendizagem de Matemática básica dos alunos, estes continuam apresentando erros elementares, o que atrapalha o seu desempenho em disciplinas fundamentais como Cálculo, Física e Química. Trinta e um alunos do ciclo básico dessa instituição responderam a um teste com 20 itens de múltipla escolha envolvendo conhecimentos elementares de matemática sobre números racionais (fracionários e decimais), porcentagem, sistemas de medidas, proporcionalidade e raciocínio lógico. Os resultados mostram que o baixo desempenho independe do período cursado, da repetência em alguma disciplina de Cálculo ou do coeficiente de rendimento do aluno. Em geral, os erros primários cometidos são comuns a outras amostras, e também podem ser observados nos resultados de avaliações em larga escala como o SAEB, o ENEM ou o Projeto Nova Escola (RJ).

**Palavras chave:** análise de erros, matemática básica, aprendizagem de Cálculo.

# ANALYSING MATHEMATICS ERRORS OF FRESHMEN ENGINEERING STUDENTS

## ABSTRAT

Error analysis is an important research line in Mathematics Education. Through the analysis of students' incorrect answers, it is possible to identify deficiencies in the teaching and/or learning process, and to promote corrections in the route of the course. This research project aims to analyze basic Mathematics errors made by students from the engineering course, of a small sized Higher Education Institution in Rio de Janeiro, and to verify if there is any relation between the difficulties in basic Mathematics and the student's proficiency coefficient, the failure in any of the three Calculus subjects or the fact of being a freshmen or a senior student. Despite various attempts to minimize students' learning gaps in basic Mathematics, they keep presenting elementary errors, which hinder their performance in essential subjects, such as Calculus, Physics and Chemistry. Thirty-one freshmen students from this institution answered a test with 20 multiple choice items, involving elementary Mathematics knowledge of rational numbers (fractionary and decimals), percentage, measure systems, proportionality and logical reasoning. The results show that the low performance does not depend on the period of time they have studied; repetition of any Calculus subject or the student's proficiency coefficient. In general, primary errors made by these students are common to other samples of students, and they can also be observed in large scale evaluations results, such as SAEB, ENEM or "Projeto Nova Escola" from Rio de Janeiro.

**Key-words:** Error Analysis; Basic Mathematics; Calculus Learning.

## O CONCEITO MATEMÁTICO NÚMERO REAL COMO OBJETO DE ENSINO

Sonia Barbosa Camargo Iglioni

Rogério Ferreira da Fonseca

PUC-SP

### RESUMO

Este artigo objetiva apresentar uma reflexão sobre o conceito matemático, número real, como objeto de ensino, frente às urgências da vida atual, isto é da vida vivida num ambiente altamente desenvolvido do ponto de vista tecnológico, no qual temos à nossa disposição recursos poderosos dessa tecnologia. Esses recursos tornam obsoletos muitos dos conhecimentos matemáticos, que pouco a pouco vão sendo abandonados no ensino da Matemática (não nos deixam mentir as tábuas de logaritmos, por exemplo). E os números reais? Como eles ficam nessa luta do ensino da matemática com o avanço tecnológico? Encontramos os fundamentos para essa reflexão na epistemologia, considerando-a rica em ensinamentos para as condutas do homem em sua organização cultural e social, em todos os tempos. Neste artigo são apresentados elementos da epistemologia dos números, e em especial dos números reais, que acreditamos elucidativos para o questionamento da oportunidade de incluir tal ou tal conteúdo matemático entre os conteúdos do currículo escolar. Por um lado, pode-se constatar a olho nu e/ou por pesquisas que, de um modo geral, as pessoas (incluindo aí até professores que ensinam matemática nas séries iniciais) vivem com real desconhecimento sobre o conceito de número (*numeracy*) e de suas representações. E, por outro lado, constata-se também que essas pessoas não demonstram igual desconhecimento para lidar com os fenômenos quantitativos que encontram pela vida. Ao lado disso a utilização cada vez maior de ferramentas tecnológicas no ensino transforma, por motivos óbvios, os números reais em verdadeiros seres extraterrestres. A nosso ver há o que questionar a respeito da transformação desse conceito matemático num objeto de ensino, tanto no âmbito do Ensino Básico, como e por que não no Ensino Superior. É claro para

nós que a discussão em cada nível escolar se reveste de características específicas, mas de certo ângulo elas são comuns.

**Palavras Chave:** Número real, ensino, epistemologia, ambiente tecnológico.

## **THE MATHEMATICS CONCEPT OF REAL NUMBER AS A TEACHING OBJECT**

### **ABSTRACT**

The purpose of this article is to present a reflection about the Mathematics concept, real number, as a teaching object, in view of the demands of modern life, i.e. the life lived in a highly developed environment from a technological viewpoint, in which we have at our disposal powerful technology resources. These resources make much of mathematical knowledge obsolete, which little by little is being abandoned in Mathematics teaching (for instance, logarithm tables do not let us lie). And real numbers? Where do they stand in the struggle of Mathematics teaching in the face of technological advances? We found the grounds for this reflection in epistemology, considering it rich in lessons for the conduct of man in his cultural and social organization, throughout time. In this article, elements of the epistemology of numbers are presented, and in particular, real numbers, which we believe are elucidative for the questioning about the opportunity to include this or that mathematical content in the school curriculum. On the one hand, it can be observed with the naked eye and/or research that in general people (even including teachers who teach Mathematics in the early grades) live with a real lack of knowledge of the concept of number (numeracy) and its representations. On the other hand, it is also observed that these people do not demonstrate an equal lack of knowledge to deal with the quantitative phenomena they encounter throughout life. Moreover, the increasing use of technological tools in teaching has transformed for obvious reasons real numbers into real extraterrestrial beings. From our point of view, there is something to question regarding the transformation of this

mathematical concept into a teaching object in Basic Education, and why not in Higher Education as well. It is clear to us that the discussion at each school level is made of specific characteristics, but to a certain extent they are related.

**Key-words:** Real Number; Teaching; Epistemology; Technological Environment.

# **PROJETOS DE TRABALHO: POSSIBILIDADE DE ARTICULAÇÃO ENTRE DIFERENTES CONTEÚDOS E O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS NO ENSINO SUPERIOR**

Carmen Teresa Kaiber

Rosane de Fátima Worm

Universidade Luterana do Brasil – ULBRA – Canoas/RS

## **RESUMO**

O estudo apresentado neste artigo tem como objetivo investigar a viabilidade de organizar e implementar um projeto para o desenvolvimento da disciplina de Matemática Financeira nos cursos de Administração e Ciências Contábeis, por meio de Projetos de Trabalho. A investigação foi realizada em uma turma composta por 47 acadêmicos dos referidos cursos, na Faculdade Dom Alberto, localizada no município de Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. Constituiu-se em foco da pesquisa a seguinte questão: como organizar um trabalho com projetos para o desenvolvimento da disciplina de Matemática Financeira, buscando a construção de uma proposta que possibilite ao aluno, não só a apropriação de conhecimentos específicos (conhecimentos conceituais), mas também o desenvolvimento de habilidades e competências exigidas para acadêmicos em formação, futuros profissionais da área? As Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos em questão preconizam que há a necessidade de encorajar o reconhecimento de conhecimentos, habilidades e competências adquiridas fora do ambiente escolar, bem como de fortalecer a articulação da teoria com a prática, valorizando a pesquisa individual e coletiva. Também é preciso formar indivíduos que saibam tomar decisões, que desenvolvam o pensamento estratégico, a interpretação de resultados, o raciocínio crítico e criativo. Para tanto, é necessário possibilitar trabalhos que vinculem a sala de aula à realidade social do aluno, sabendo que o processo de aprendizagem é global, integra o saber com o fazer e a teoria com a prática. Nesse contexto, o projeto “Matemática Financeira” foi organizado, aplicado e investigado seguindo os pressupostos de uma metodologia qualitativa, do tipo estudo de caso, em que as ações utilizadas para coletas de dados foram:

observação direta do professor pesquisador; filmagem das principais atividades realizadas pelos alunos; diário de campo do professor e dos alunos; questionários. Os resultados da investigação apontam que, o trabalho com projetos, além de possibilitar o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos específicos estabelecidos para a disciplina, permitiu ao aluno vivenciar e desenvolver competências indicadas como essenciais para a futura área de atuação dos acadêmicos. Também foi possível contextualizar, revisar e introduzir novos conteúdos, específicos da Matemática Financeira. Acredita-se que essa abordagem é uma alternativa da modificação do papel do aluno, tornando-o sujeito ativo, crítico, capaz de construir o próprio conhecimento através da pesquisa.

**Palavras-Chaves:** Projetos de Trabalho, Matemática Financeira, Desenvolvimento de Competências.

## **PROJECT WORK: THE POSSIBILITY OF CONNECTING DIFFERENT CONTENTS AND SKILLS DEVELOPMENT IN HIGHER EDUCATION**

### **ABSTRACT**

The study presented in this article aimed to investigate the feasibility of organizing and implementing a project for the development of the discipline Financial Mathematics in Administration and Accounting Sciences courses, through Project Work. The study was carried out in a class made up of 47 college students of the above courses at Dom Alberto College, located in the municipality of Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brazil. The research question focused on how to organize project work in the development of the Financial Mathematics discipline, seeking to build a proposal that allowed students not only the ownership of specific knowledge (conceptual knowledge), but also the development of skills and competences required for college students to become future professionals in the area. The National Curricular Directives of the courses in question call for the need to encourage the recognition of knowledge, skills and competences acquired outside the school environment, as well as to strengthen the relationship between theory and practice, valuing individual and collective research. It is also important to train individuals to be able to make decisions, to develop strategic thinking, interpretation of results, critical and creative reasoning. Therefore, it is necessary to provide activities which link the classroom to the social reality of the student, knowing that the learning process is comprehensive, integrating knowledge and know-how, and theory and practice. In this context, the project "Financial Mathematics" was organized, applied and investigated, following the assumptions of a qualitative methodology, of case study type, in which the actions used to collect data were: direct observation of the teacher researcher, footage of the main activities performed by the students, the field journals of teachers and students, and questionnaires. The research results suggest that project work not only encourages the development of specific mathematical content established for the discipline, but also allows students to experience and develop competences identified as essential to their future work. It was also

possible to contextualize, review and introduce new content, specific to Financial Mathematics. It is also believed that this approach is an alternative to modify students' roles, making them active and critical subjects, able to build their own knowledge through research.

**Key-words:** Project Work; Financial Mathematics; Competences Development.

# O DISCURSO PEDAGÓGICO SOBRE OS ERROS EM MATEMÁTICA: ALGUMAS ANÁLISES

Karly B. Alvarenga  
karly@ufs.br

## RESUMO

Aqui fazemos uma análise sobre a concepção do erro no discurso pedagógico, especialmente os erros cometidos em matemática, e apresentamos os resultados de uma investigação, fruto de um trabalho de iniciação científica. Tal investigação teve como objetivo principal examinar alguns erros algébricos e geométricos cometidos por estudantes que se submeteram aos Processo Seletivo e Sistema de Avaliação Seriada/Universidade Estadual de Goiás (PS e SAS/UEG). Analisamos 451 provas discursivas de matemática, entre provas do vestibular de 2006/1, 2006/2, 2007/1, 2007/2 e do Sistema de Avaliação Seriada – SAS. Com base nessas análises fazemos uma reflexão sobre metodologias de ensino que poderiam melhorar a aprendizagem dos estudantes que ingressam na universidade, para as áreas de Ciências Exatas, e que fazem disciplinas de matemática. Esse trabalho busca auxiliar professores e estudantes, dessa área, a fim de maximizar a aprendizagem e minimizar as dificuldades de ensino e de construção do conhecimento matemático. Atualmente essa pesquisa está sendo realizada com os estudantes de Cálculo Diferencial e Integral da Universidade Federal de Sergipe- Campus de Itabaiana.

**Palavras-Chave:** erros, aprendizagem, geometria, álgebra.

# THE PEDAGOGICAL DISCOURSE ON MATHEMATICS ERRORS: SOME ANALYSES

## ABSTRACT

In this article, we make an analysis of the concept of error in the pedagogical discourse, especially errors made in Mathematics, and we present the results of an investigation, the result of under graduate work. This research project aimed to examine some algebraic and geometric errors made by students who took the Selective Processes and System of Seriated Evaluation of the State University of Goiás (SP and SAS/UEG). We analyzed 451 discursive tests of Mathematics, among “vestibular” tests of 2006/1, 2006/2, 2007/1, 2007/2 and the System of Seriated Evaluation - SAS. Based on these analyses, we make a reflection on teaching methods that could improve learning of students who enter university, in the Exact Sciences areas, and take Mathematics disciplines. This study seeks to help teachers and students, in this area, to maximize learning and to minimize the difficulties of teaching and Mathematics knowledge building. This research project is currently being carried out with Differential and Integral Calculus students from the Federal University of Sergipe – Itabaiana Campus.

**Key-words:** Errors; Learning; Geometry; Algebra.

# CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES SOBRE AS REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS DE FUNÇÕES DE DUAS VARIÁVEIS

Elisabete Zardo Búrigo – IM/UFRGS

Fernando Rodrigues de Oliveira – IM/UFRGS

Luisa Rodríguez Doering – IM/UFRGS

## RESUMO

O trabalho apresenta uma discussão sobre a construção da compreensão de curvas de nível como representações gráficas de funções de duas variáveis, confrontando as compreensões e coordenações envolvidas nesse processo e aquelas envolvidas no desenvolvimento da compreensão das representações gráficas de funções reais de uma variável real. O trabalho também propõe uma classificação das compreensões de curvas de nível e de vetores gradientes por estudantes. A proposta de classificação está baseada na análise das respostas de estudantes cursando disciplina de Cálculo Diferencial e Integral a questões de prova que tratam de curvas de nível e de vetores gradientes. A análise dessas respostas está referenciada na perspectiva teórica APOS, que categoriza a concepção de funções como ação, processo, objeto ou esquema (ASIALA et alii, 1996).

**Palavras-chave:** ensino de cálculo, cálculo diferencial e integral, representação gráfica de funções.

# STUDENTS' CONCEPTIONS OF GRAPHIC REPRESENTATIONS OF TWO VARIABLE FUNCTIONS

## ABSTRACT

This study presents a discussion of the construction of the comprehension of level curves as graphic representations of two variable functions, confronting the understanding and coordination involved in this process, and those involved in the understanding of the development of graphic representations of real functions of a real variable. This study also proposes a classification of the students' understanding of level curves and gradient vectors. The classification proposed is based on the analysis of the answers of students, who are studying Differential and Integral Calculus, to test questions which deal with level curves and gradient vectors. The analysis of the answers is based on the theoretical perspective of APOS, which categorizes the conception of function as action, process, object or schema (ASIALA et al, 1997).

**Key-words:** Calculus Teaching; Differential and Integral Calculus; Graphic Representation of Functions.

# **A RESSIGNIFICAÇÃO DO CONCEITO DE FUNÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA**

Luciana de Lima – Universidade Federal do Ceará (UFC)

Maria Gilvanise de Oliveira Pontes – Universidade Estadual do Ceará (UECE)

## **RESUMO**

A dissociação dos conteúdos disciplinares, a supervalorização da aprendizagem dos procedimentos em detrimento da aprendizagem dos conceitos e o pouco aprofundamento no estudo de conhecimentos voltados para a educação básica, são problemas que contribuem para uma formação inicial inadequada do professor de matemática. O estudo do conceito de função, mesmo considerado pelos estudiosos da área como de extrema importância pela vasta utilização, em situações da vida cotidiana e científica, ainda tem pouco espaço na formação docente. Considera-se que a aprendizagem do licenciando precisa ser significativa, com exposição de idéias e reflexões sobre as teorias apresentadas utilizando o conhecimento prévio que apresenta sobre o conteúdo abordado. A proposta deste trabalho é descrever como os alunos, na formação inicial em Matemática ressignificam o conceito de função a partir da reflexão do conceito formalizado e aplicado em situação-problema. A pesquisa realizada entre junho e outubro de 2007, caracterizada como Estudo de Caso, trabalha com 4 alunos do curso de Licenciatura em Matemática da UECE durante 22 encontros. O conceito de função abordado é o conceito de Dirichlet que data do século XIX e a teoria que retrata o aspecto pedagógico é a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. Para este trabalho é destacado o encontro que discute a relação de dependência entre variáveis e suas condições inerentes: existência e unicidade. Utiliza-se como estratégia de análise a triangulação metodológica por meio da comparação dos dados obtidos utilizando-se como instrumentos: vídeos, protocolos escritos e conceito teórico de função. Constatou-se que o processo de ressignificação conceitual modifica os conceitos prévios dos alunos sobre o conceito de função sem a necessidade de memorização dos novos conceitos e estimula a reflexão possibilitando um processo contínuo de auto-avaliação.

**Palavras-chave:** Conceito de Função, Formação de Professores, Aprendizagem Significativa.

## **RE-SIGNIFYING THE CONCEPT OF FUNCTION IN MATHEMATICS TEACHER INITIAL EDUCATION**

### **ABSTRAT**

Dissociation of disciplinary contents, overvaluation of learning procedures in detriment of learning of concepts and the little in-depth study of knowledge related to basic education are problems that contribute to inadequate Mathematics teacher initial education. The study of the concept of function, even considered by the field researchers as extremely important for the widespread use in daily life and scientific situations, has still little space in teacher education. We consider that bachelor student learning is expected to be meaningful, with the exposition of ideas and reflection on theories, using prior knowledge of the content in question. This study proposes to describe how students, in Mathematics initial education, re-signify the concept of function through the reflection on the concept formalized and applied in a problem situation. The research was carried out between June and October 2007, characterized as a Case Study, and included 4 Bachelor of Mathematics students from UECE during 22 meetings. We adopted the concept of function stated by Dirichlet, dating from the nineteenth century, and the Theory of Meaningful Learning by Ausubel as a support for the pedagogical aspect of the research. For the purpose of this study, we highlighted the idea that discusses the relationship of dependence between variables and their inherent conditions: existence and uniqueness. We used as the strategy for analysis the methodological triangulation by comparing data obtained, using as tools: videos, written protocols and the theoretical concept of function. We observed that the conceptual re-signifying process modified students' prior knowledge of the concept of function without the need for the memorization of new concepts,

and it also stimulated reflection, encouraging a continuous process of self-evaluation.

**Key-words:** Concept of Function; Teacher Education; Meaningful Learning.

**Parole clé:** notion de fonction, la formation des enseignants, apprentissage significative.

**Palabras llave:** Concepto de Función, Formación de Profesor, Aprendizaje Significativa.

## **INTEGRAÇÃO DAS MÍDIAS NO ENSINO SUPERIOR: PROCESSO DE PRODUÇÃO COLETIVA DE SABERES DOCENTE.**

Flávia Borges Arantes

Professora da Universidade Federal de Uberlândia – Faculdade de Matemática  
38408-100, Campus Santa Mônica, Uberlândia, MG

E-mail: [flaviabarantes@gmail.com](mailto:flaviabarantes@gmail.com)

Patrícia Oliveira Costa

Aluna da Universidade Federal de Uberlândia – Mestrado em Educação –  
Bolsista CAPES - FAGED/UFU  
38408-100, Campus Santa Mônica, Uberlândia, MG

E-mail: [patriciacosta\\_mat@yahoo.com.br](mailto:patriciacosta_mat@yahoo.com.br)

Arlindo José de Souza Júnior

Professor da Universidade Federal de Uberlândia - Faculdade de Matemática  
Professor do Programa de Pós - Graduação em Educação – FAGED/UFU  
38408-100, Campus Santa Mônica, Uberlândia, MG

E-mail: [arlindoufu@gmail.com](mailto:arlindoufu@gmail.com)

### **RESUMO**

Existem algumas propostas de se trabalhar com computadores no processo de ensinar e aprender Cálculo. Constatamos que essas práticas pedagógicas estão sendo trabalhadas em muitos cursos e que o trabalho educativo com o computador está sendo desenvolvido de forma diversificada no ensino superior.

Uma das maneiras que tem se encontrado para enfrentar o desafio de trabalhar com as Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática no “terceiro grau”, tem sido a de organização de trabalhos coletivos. Nesse artigo apresentamos a investigação sobre a prática de um grupo constituído por professores e alunos da graduação e pós-graduação.

Neste trabalho coletivo é produzido e socializado saberes docentes relacionados ao uso educacional de um Ambiente Virtual de Aprendizagem. Nesta proposta pedagógica procuramos compreender as possibilidades e limites desta ferramenta e as suas contribuições para o desenvolvimento e

acompanhamento de projetos desenvolvidos pelos alunos da Disciplina de Cálculo Diferencial e Integral. Esta investigação está sendo aprimorada através de um processo de produção e análise de dados obtidos através de um acompanhamento sistemático. Nesse estudo estaremos apresentando a nossa reflexão de como o trabalho de projeto pode contribuir para a integração das Mídias no processo de ensinar e aprender Cálculo.

**Palavras chaves:** Cálculo Diferencial e Integral, Tecnologias da Informação e Comunicação, Educação Matemática no Ensino Superior.

**MEDIA INTEGRATION IN HIGHER EDUCATION:  
THE PROCESS OF COLLECTIVE PRODUCTION OF TEACHER  
KNOWLEDGE**

**ABSTRACT**

There are some proposals for working with computers in the teaching and learning of Calculus. We have found out that these pedagogical practices are being used in many courses, and that the educational work using computers is being developed in a variety of ways in Higher Education. One of the ways it has been found to face the challenge of working with Communication and Information Technology in Mathematics classes in Higher Education has been through collective work. In this article, we present the investigation about the practice of a group composed by teachers, graduate and post graduate students. In this collective work, teacher knowledge related to the educational use of a Virtual Learning Environment is produced and socialized. In this pedagogical proposal, we seek to understand the possibilities and limits of this tool, and its contribution for the development and follow-up of projects developed by Differential and Integral Calculus subject students. This investigation is being improved through a process of production and data analysis through a systematic follow-up. In this study, we will be presenting our reflection of how the project work can contribute for media integration in the teaching and learning of Calculus.

**Key-words:** Differential and Integral Calculus; Information and Communication Technology; Mathematics Education in Higher Education.

## RESUMEN

Existen algunas propuestas para trabajar con computadoras en el proceso de enseñanza y de aprender en Cálculo. Hemos encontrado que esas prácticas pedagógicas están siendo usadas en muchos cursos y que el trabajo educativo con la computadora está siendo desarrollado de forma diversa en la enseñanza superior.

Una de las maneras que se ha encontrado para enfrentar el desafío de trabajar con las Técnicas de Información y Comunicación en las clases de Matemática en el nivel universitario, ha sido la organización de trabajos colectivos. En este artículo presentamos la investigación sobre la práctica de un grupo constituido por profesores y alumnos de graduación y pós-graduación.

En este trabajo colectivo es producido y socializado saberes docentes relacionados al uso educacional de un Ambiente Virtual de Enseñanza. En esta propuesta pedagógica, buscamos comprender las posibilidades y límites de esta herramienta y sus contribuciones para el desarrollo y acompañamiento de proyectos desarrollados por los alumnos de la materia de Cálculo Diferencial y Integral. Esta investigación está siendo mejorada a través de un proceso de producción y análisis de datos obtenidos a través de un acompañamiento sistemático. En este estudio estaremos presentando nuestra reflexión de cómo el trabajo de proyecto puede contribuir para la integración de los Medios de Comunicación en el proceso de enseñanza y de aprender el Cálculo.

## A TRANSIÇÃO ENSINO MÉDIO E SUPERIOR: AS NOÇÕES DE GEOMETRIA ANALÍTICA

Marlene Alves Dias – UNIBAN  
Tânia Maria Mendonça Campos – UNIBAN  
Mônica Karrer – UNIBAN

### RESUMO

Os resultados apresentados referem-se à pesquisa sobre a transição Ensino Médio e Superior para as noções de Geometria Analítica. Escolhe-se como referencial teórico central a Teoria Antropológica do Didático de Chevallard e Bosch (1999) e como referenciais de apoio à noção de quadro de Douady (1984), de ponto de vista de Rogalski (1995, 2001) e de níveis de conhecimento de Robert (1997). As análises das relações institucionais foram efetuadas por meio de documentos oficiais e livros didáticos e as relações pessoais por meio de avaliações do SARESP. Os resultados encontrados mostram uma crescente preocupação institucional com a articulação dos ostensivos e não ostensivos associados às noções de Geometria Analítica e uma tendência de abandono das questões associadas a esse domínio nas avaliações institucionais do Ensino Médio.

**Palavras-chave:** geometria analítica, relação institucional e pessoal, pontos de vista, quadro ou domínio, níveis de conhecimento, ostensivo e não ostensivo.

## HIGH SCHOOL AND HIGHER EDUCATION TRANSITION: NOTIONS OF ANALYTICAL GEOMETRY

### ABSTRACT

The results presented refer to the research project about High School and Higher Education transition for the notions of Analytical Geometry. The Anthropological Theory of Didactics of Chevallard and Bosch (1999) is chosen as the main theoretical reference, and as supporting references the notion of frame by Douady (1984), the viewpoint by Rogalski (1995, 2001) and the levels of knowledge by Robert's (1997). The analysis of institutional relationships was carried out through official documents and textbooks, and personal relationships through SARESP evaluations. The results show a growing institutional concern about the articulation of ostensive and non-ostensive associated with the notions of Analytical Geometry, and the tendency to drop issues associated with this area in institutional evaluations of High School.

**Key-words:** Analytical Geometry; Institutional and Personal Relationship; Viewpoints; Frame; Levels of Knowledge; Ostensive and Non-ostensive.

# **DISCUTINDO ALGUMAS RELAÇÕES ENTRE A HISTÓRIA E O ENSINO DE ANÁLISE MATEMÁTICA: DA ARITMETIZAÇÃO DA ANÁLISE PARA A SALA DE AULA DO ENSINO SUPERIOR**

Frederico da Silva Reis  
Universidade Federal de Ouro Preto

## **Resumo**

Este trabalho de investigação é resultado de uma pesquisa teórico-bibliográfica que realizamos em nossa tese de doutorado e de uma pesquisa histórica na qual buscamos destacar alguns aspectos históricos do desenvolvimento da Análise que, no processo de transição do Cálculo para a Análise, mostraram como a busca de um rigor lógico-formal inabalável foi determinante em várias situações. Inicialmente, estabelecemos algumas questões que consideramos fundamentais para a discussão das relações possíveis entre a história e o ensino de Análise Matemática. Já a nossa pesquisa histórica se inicia no século XVII, com o estabelecimento dos fundamentos do Cálculo, perpassa pelo século XVIII, quando acontecem as primeiras tentativas de rigorização do Cálculo, ou seja, pelo estabelecimento dos fundamentos da Análise e desemboca no século XIX, com o movimento de Aritmetização da Análise. A seguir, buscamos discutir a influência da Aritmetização da Análise no desenvolvimento da Matemática, em geral, claramente destacando o papel do rigor formal, o qual, a partir de então, passou a ser valorizado e perseguido, não só em Análise, mas em todas as áreas da Matemática. Por fim, descrevemos alguns reflexos no ensino atual de Análise Matemática desta transição histórica do Cálculo, inicialmente explorado de maneira mais intuitiva e natural, para a Análise, essencialmente desenvolvida de maneira mais rigorosa e formal. Em nossas conclusões, a partir de alguns aportes teóricos do Pensamento Matemático Avançado, apontamos para a necessidade dos pesquisadores de Educação Matemática Superior buscarem um maior aprofundamento na discussão das relações entre os termos intuição e rigor no ensino e fazemos algumas recomendações para professores de Análise Matemática no contexto da sala de aula do Ensino Superior.

**Palavras-chave:** História da Análise; Ensino de Análise; Ensino Superior.

**DISCUSSING SOME RELATIONSHIPS BETWEEN HISTORY AND  
MATHEMATICS ANALYSIS TEACHING: FROM ARITHMETIZATION OF  
ANALYSIS TO THE HIGHER EDUCATION CLASSROOM**

**Abstract**

This investigative study is the result of a theoretical and literature review research project, which we carried out in our doctorate thesis, and a historical research in which we sought to emphasize some historical aspects related to the development of Analysis that, in the transition process from Calculus to Analysis, showed how the search for an unflinching logical-formal rigor was determinant in various situations. Initially, we raised some issues that we considered essential for the discussion of the possible relations between history and the teaching of Mathematics Analysis. Our historical research started in the seventeenth century, with the establishment of the foundations of Calculus; running through the eighteenth century when the first attempts to formalize Calculus began, i.e. by the establishment of the foundations of Analysis, and moved toward the nineteenth century with the Arithmetization of Analysis movement. Next, we sought to discuss the influence of Arithmetization of Analysis in the development of Mathematics in general, clearly emphasizing the role of the formal rigor, which thereafter started to be valued and encouraged, not only in Analysis, but in all areas of Mathematics. Finally, we described some implications for the current Mathematics Analysis teaching resulting from the historical transition of Calculus, initially explored through a more intuitive and natural approach of Analysis, which was mainly developed in a more rigorous and formal fashion. In our conclusions, based on some theoretical considerations of Advanced Mathematical Thinking, we pointed out to the need for further clarification on the discussion between the terms intuition and rigor in teaching on the part of Mathematics Education researchers in Higher Education,

and we also made some recommendations for teachers of Mathematics Analysis in the context of Higher Education teaching.

**Key-words:** History of Analysis; Teaching of Analysis; Higher Education.



**GT 05: HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E CULTURA**

# UMA PERSPECTIVA TRANSDISCIPLINAR PARA AS PESQUISAS QUE ENVOLVEM DISCURSOS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Cristiane Coppe de Oliveira

Universidade Federal de Uberlândia /FACIP/UFU – *Campus* do Pontal

criscopp@pontal.ufu.br

## Resumo

Esta pesquisa, recorte de minha tese de doutorado, tem como objetivo discutir, em uma perspectiva transdisciplinar, os enfoques de Durand (1996) acerca dos *Mitemas* e a proposta de D'Ambrosio (2001) em relação aos *Matemas*, com o intuito de estabelecer uma ponte entre os discursos da Teoria do Imaginário e da Etnomatemática nas pesquisas em Educação Matemática. Essa reflexão ganha vida pelos caminhos de busca de mitos reitores que se definem em discursos específicos de uma determinada cultura ou de uma prática pedagógica. Para elucidar essa busca, utilizei a metodologia da Mitocrítica, a fim de desvendar os mitos reitores pessoais do professor de Matemática Júlio César de Mello e Souza – o Malba Tahan. Essa abordagem retoma a história de vida do autor por meio de uma análise bibliográfico-documental e mitemática das obras *O homem que calculava*, a *Revista Al-Karismi* e os dois volumes da *Didática da Matemática*. Desse modo, a investigação desvenda os mitos reitores como um fio condutor no discurso pedagógico e na trajetória pessoal de Tahan e aponta para uma nova tópica para as pesquisas na área da Educação Matemática.

### Palavras-chave:

Mitema; Matema; transdisciplinaridade; Etnomatemática; discurso.

## A TRANSDISCIPLINARY PERSPECTIVE FOR RESEARCH INVOLVING DISCOURSE IN MATHEMATICS EDUCATION

### Abstract

This study is an excerpt of the writer's doctoral thesis aimed at discussing, in a transdisciplinary perspective, Durand's (1996) studies on 'Mythemes', and D'Ambrosio's (2001) proposal in relation to 'Mathemes', in order to establish a bridge between the discourse of the Imaginary Theory and Ethnomathematics, in Mathematics Education research. This reflection is based on the search for predominant myths which are defined in specific discourse of a particular culture or a pedagogical practice. To this end, we used the Mythocritical methodology in order to reveal the predominant personal myths of the Mathematics teacher Júlio César de Mello e Souza – known as Malba Tahan. This approach explores the author's life story, through a bibliographical-documental and mythematic analysis of the works *O homem que calculava (The Man who Calculated)*, *The Revista Al-Karismi (Al-Karismi Review)*, and two volumes of *Didática da Matemática (Mathematics Didactics)*. Thus, this study reveals the predominant myths as a guiding thread in the pedagogical discourse and Tahan's personal experience, and it suggests a new research topic in Mathematics Education.

**Key-words:** 'Mytheme'; 'Matheme'; Transdisciplinary; Ethnomathematics; Discourse.

# UNE PERSPECTIVE TRANSDISCIPLINAIRE POUR LES RECHERCHES QUI ENGLOBENT DISCOURS DANS L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES

## Résumé

Cette recherche, un extrait de ma thèse de doctorat, a comme objectif discuter, à partir d'une perspective transdisciplinaire, l'objet de Durand (1996) sur les Mythemes et de la proposition de D'Ambrosio (2001) par rapport au Mathemas, avec l'objectif d'établir une relation entre les discours de la Théorie de l'Imaginaire et de l'Ethnomathématiques dans les recherches dans l'enseignement des Mathématiques. Cette réflexion gagne vie par les chemins et recherche les mythes fondamentaux qui se définissent dans des discours spécifiques d'une certaine culture ou d'une pratique pédagogique. Pour clarifier cette recherche, j'ai utilisé la méthodologie de Mythecritique, afin de dévoiler les mythes fondamentaux personnels du professeur de mathématiques Júlio César de Mello e Souza - le Malba Tahan. Cette approche reflète l'histoire de vie de l'auteur par le biais d'une analyse bibliographique-documentaire et mythématiques des œuvres *O homem que calculava*, *a Revista Al-Karismi* et les deux volumes de *Didática da Matemática*. Comme ça, l'étude dévoile les mythes fondamentaux comme directive dans le discours pédagogique et l'expérience personnelle de Tahan et vise à un nouveau thème de recherche dans l'enseignement des mathématiques.

### Mots-clés:

Mythema; Mathema; transdisciplinarité; Ethnomathématiques; discours.

# UNA PERSPECTIVA TRANSDISCIPLINAR PARA LAS INVESTIGACIONES QUE ENVUELVEN DISCURSOS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

## Resumen

Esta investigación, recorte de mi tesis de doctoramiento, tiene como objetivo discutir, en una perspectiva transdisciplinar, los enfoques de Durand (1996) a cerca de los *Mitemas* y la propuesta de D'Ambrosio (2001) respecto a los *Matemas*, con el intuito de establecer un puente entre los discursos de la Teoría del Imaginario y de la Etnomatemática en las investigaciones en Educación Matemática. Esta reflexión gana vida por los caminos y busca mitos rectores que se definen en discursos específicos de una determinada cultura o de una práctica pedagógica. Para elucidar esa búsqueda, que utilicé la metodología Mitocrítica, a fin de desvendar los mitos rectores personales del profesor de matemática Júlio César de Mello e Souza – El Malba Tahan. Ese abordaje retoma la historia de vida del autor por medio de un análisis bibliográfico-documental y mitemático de las obras *El hombre que calculaba*, la *Revista Al-Karismi* y los dos volúmenes de la *Didáctica de la Matemática*. De este modo, la investigación desvenda los mitos rectores como un hilo conductor en el discurso pedagógico y en la trayectoria personal de Malba Tahan y apunta para una nueva tónica para las investigaciones en el área de la Educación Matemática.

**Palabras-clave:**

Mitema; Matema; transdisciplinaridad; Etnomatemática; discurso.

# **INSTÂNCIAS QUE ATUARAM NA APRENDIZAGEM-ENSINO DE MATEMÁTICA E NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA ESCOLAR NO DISTRITO FEDERAL – ETAPAS INSTITUCIONAIS E INFLUÊNCIAS EXTERNAS**

Carmyra Oliveira Batista – SEDF

Daniela Souza – SEDF

Edilene Simões Costa – FAO

Eronдина Barbosa da Silva – SEDF

Mônica Menezes de Souza – SEDF

Nilza Eigenheer Bertoni – UnB

Rosália Policarpo Fagundes de Carvalho – SEDF

Sandra Aparecida de Oliveira Baccarin – FAJESU

Grupo COMPASSODF<sup>1</sup>

## **Resumo**

Este trabalho relaciona-se à pesquisa, iniciada em 2006, sobre as instâncias que atuaram na aprendizagem-ensino de matemática e na educação matemática escolar no Distrito Federal – etapas institucionais e influências externas organizadas. As análises apresentadas neste artigo dizem respeito a duas etapas institucionais: Matemática Escolar no início de Brasília e Matemática Moderna e a duas influências externas: o Projeto “Um novo Currículo”/UnB – SPEC/CAPES e o Curso de Pedagogia para Professores em Exercício no Início de Escolarização–Curso PIE/UnB/SEEDF. Como metodologia adotou-se a História Oral (GARNICA, 2003), e a análise de documentos (BARCELLAR, 2006). Concluiu-se que: no caso da Matemática escolar nos anos iniciais de Brasília, embora tenha ocorrido em clima de novos rumos para a educação, não constatamos influências de movimentos renovadores nessa etapa; correlacionou-se a rápida instalação da Matemática Moderna no ensino do Distrito Federal ao momento de sua chegada ao Brasil, coincidente com a mudança da nova capital e a certo anseio por inovações dos que estavam à frente do ensino naquela época; o projeto “Um novo Currículo” incorporou o sócio-construtivismo às suas propostas e conseguiu, por articulação com a Secretaria de Educação do DF, influir na renovação

curricular e nas salas de aula do DF, principalmente no período de 1985 a 1989; observou-se indícios de que o Curso PIE foi um espaço de aprendizado da concepção de Educação Matemática no DF, seja no âmbito teórico, metodológico, didático ou vivencial para os professores. No Distrito Federal, há inesperadas rupturas políticas ou históricas nas ideias propostas para a aprendizagem-ensino de matemática, mas por um período que já dura três décadas há certa continuidade das ideias de Educação Matemática, manifestada em diferentes instâncias de influência nesse ensino.

**Palavras-chave:** aprendizagem-ensino de Matemática, Educação Matemática, Distrito Federal, instâncias históricas de influência.

# **INSTANCES THAT ACTED IN MATHEMATICS TEACHING AND LEARNING AND IN SCHOOL MATHEMATICS EDUCATION IN THE FEDERAL DISTRICT OF BRASÍLIA - INSTITUTIONAL PHASES AND EXTERNAL INFLUENCES**

## **Abstract**

This article introduces the research project, started in 2006, about instances that acted in Mathematics teaching and learning and in school Mathematics education, in the Federal District of Brasília - institutional phases and organized external influences. The analyses presented in this article concern two institutional phases: School Mathematics, in the beginning of Brasília and Modern Mathematics, and the two external influences: the Project “A new curriculum” / UnB – SPEC / APES, and the Pedagogy Course for First-Grade School Teachers – Course PIE / UnB / SEEDF. The methodology used was the Oral History (GARNICA, 2003), and the analysis of documents (BARCELLAR, 2006). It was concluded that in the case of school Mathematics, in the beginning of Brasilia, although it took place at a time when new horizons for education were sought, we did not observe influence from innovative movements at this phase; correlated with the rapid adoption of Modern Mathematics in the schools of the Federal District, shortly after its arrival in Brazil, coinciding with the change of the country’s new capital and to the driving-force towards innovation by the local leadership of Mathematics education of that time; the project, “A new curriculum”, incorporated socio-constructivism in its proposals and through liaison with the Federal District’s Secretariat of Education it managed to exercise significant influence over curricular reform and classroom methodology, mainly between 1985 and 1989; it was observed that PIE Course constituted a learning space of Mathematics Education concept in the Federal District among teachers, in its theoretical, methodological, instructional and practical dimensions. In the Federal District, there are unexpected political or historical disruptions in the proposed ideas for Mathematics teaching and learning; however, for a period which has now spanned for over three decades, there has been some continuity of Mathematics Education ideas, manifested in different instances of influence in Mathematics teaching.

**Key-words:** Mathematics Teaching and Learning; Mathematics Education; Federal District; Historical Instances of Influence.

# OS VALORES COGNITIVOS DA CIÊNCIA EM UMA ABORDAGEM HISTÓRICO-FILOSÓFICA PARA O ENSINO DE TRIGONOMETRIA.

Helena Regina Sampaio

helenara.sampaio@yahoo.com.br

Irinéa de Lourdes Batista

Universidade Estadual de Londrina - irinea@uel.br

## Resumo

Neste artigo, apresentamos uma abordagem histórico-filosófica na qual identificamos por meio de uma reconstrução histórica da trigonometria seus valores cognitivos. Assim, construímos e aplicamos junto aos alunos do Ensino Médio, uma seqüência didática, fundamentada nos referenciais da Engenharia Didática que promovesse a aprendizagem de trigonometria. A Análise Proposicional de Conceitos (APC), utilizada como um instrumento para a análise e validação dos resultados dessa investigação, evidenciou que os valores cognitivos foram manifestados na aplicação da seqüência didática e que houve aquisição do conhecimento matemático. Tais resultados, fundamentados pelos referenciais teórico-metodológicos e das análises da seqüência didática corroborou para a afirmação de que a história da matemática promove o conhecimento dos conteúdos, evidenciando suas contribuições para a Educação Matemática.

**Palavras-chave:** abordagem histórico-filosófica, valores cognitivos, trigonometria.

# COGNITIVE VALUES OF SCIENCE IN A HISTORICAL-PHILOSOPHICAL APPROACH FOR TRIGONOMETRY TEACHING

## Abstract

In this article, we present a historical-philosophical approach in which we identify, through a historical reconstruction of trigonometry, its cognitive values. Thus, we have constructed and applied a didactic sequence to High School students, based on the references of Didactic Engineering that promoted trigonometry learning. The Propositional Analysis of Concepts (PAC), used as an instrument for the analysis and validation of this survey results, highlighted that cognitive values were revealed in the application of the didactic sequence, and that Mathematics knowledge acquisition was observed. These results, grounded on theoretical-methodological references and the analyses of the didactic sequence, have confirmed that the history of Mathematics promotes knowledge of content, emphasizing its contributions for Mathematics Education.

**Key-words:** Historical-Philosophical Approach; Cognitive Values; Trigonometry.

## AS CARTAS DE VARENIUS E O ENSINO DE MATEMÁTICA

Arlete de Jesus Brito (UNESP – Rio Claro)

### Resumo

Exporemos resultados da pesquisa realizada a partir da análise da correspondência entre Bernhard Varenius e seu professor Joachim Jungius. Tal análise nos dá indicações acerca do ensino de matemática, no século XVII, no Akademisches Gymnasium de Hamburgo e nas universidades de Königsberg e de Leiden.

**Palavras-chave:** cartas, história, ensino, matemática.

## VARENIUS' LETTERS AND MATHEMATICS TEACHING

### Abstract

We will demonstrate the results of the research project carried out from the analysis of the correspondence between Bernhard Varenius and his teacher, Joachim Jungius. This analysis offers some insights into Mathematics teaching in the seventeenth century, at Akademisches Gymnasium in Hamburg, and at the Universities of Konigsberg and Leiden.

**Key-words:** Letters; History; Teaching; Mathematics.

**INTERFACE ENTRE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E ENSINO:  
UMA APROXIMAÇÃO ENTRE HISTORIOGRAFIA E PERSPECTIVA  
LÓGICO-HISTÓRICA**

Profa. Dra. Marisa da Silva Dias  
P.E.P.G. em Educação Matemática/PUCSP

Prof. Dr. Fumikazu Saito  
P.E.P.G. em Educação Matemática/PUCSP  
P.E.P.G. em História da Ciência/CESIMA/PUCSP

**Resumo**

Estudos com o intuito de avaliar e trazer novas contribuições concernentes às potencialidades pedagógicas da história na Educação Matemática já vem sendo realizados há algum tempo. Alguns desses estudos, além de fornecer subsídios para compreensão do papel da história no ensino, pontuaram as diferentes vertentes pedagógicas, associando-as ao uso da história da matemática, de modo a propor novos caminhos de abordagem. Este trabalho tem por objetivo apresentar os primeiros resultados das reflexões e discussões promovidas pelo grupo HEEMa (grupo de estudo e pesquisa em História e Epistemologia na Educação Matemática) que iniciou suas atividades em agosto de 2008. Nos encontros semanais, o grupo buscou discutir sobre as potencialidades pedagógicas da História da Matemática no Ensino por meio de seminários de pesquisa e produções científicas. Esses encontros tiveram como resultado um projeto de pesquisa que procura estreitar o diálogo entre historiadores e educadores matemáticos a fim de contribuir para elaboração de novas estratégias de ensino. Apresentam-se aqui os dois pontos principais pelos quais se buscam articular História da Matemática e Educação Matemática. O primeiro é o contexto no qual conceitos matemáticos são desenvolvidos, e, o segundo, o movimento do pensamento no contexto em que tais conceitos foram concebidos. A discussão desses pontos direciona-se à revisão historiográfica, contextualizada com os propósitos da Educação Matemática, e a abordagens metodológica que mediam o ensino e a

aprendizagem da matemática. Desse modo, este trabalho busca justificar e propor uma abordagem que propicie a construção de uma interface entre história e ensino de matemática, pautada em novas tendências historiográficas e metodológicas.

**Palavras-chave:** História da Matemática, Educação Matemática, Historiografia, Lógico-Histórico, Interface.

**INTERFACE BETWEEN MATHEMATICS HISTORY AND TEACHING:  
NARROWING THE GAP BETWEEN HISTORIOGRAPHY AND THE  
LOGICAL-HISTORICAL PERSPECTIVE**

**Abstract**

Studies aiming to evaluate and bring new contributions, regarding pedagogical potentials of History in Mathematics Education, have been carried out for some time. Some of these studies, besides providing support for the understanding of the role of History in teaching, have also suggested different pedagogical tendencies, associating them with the use of History of Mathematics, in order to propose new approach ways. This study aims to present the first outcomes of reflections and discussions fostered by HEEMa group (History and Epistemology Study and Research Group in Mathematics Education), which started its activities in August 2008. In weekly meetings, the group sought to discuss about the pedagogical potential of History of Mathematics in Teaching, through research seminars and scientific productions. These meetings resulted in a research project that seeks to narrow dialogue between Mathematics teachers and historians, in order to contribute to the elaboration of new teaching strategies. We present the two main points, through which we seek to relate the History of Mathematics and Mathematics Education. The first is the context in which Mathematics concepts are developed, and the second, the movement of thought in the context in which such concepts were conceived. The discussion of these points is guided toward the historiographical revision, in the context of Mathematics Education purposes, and the methodological approaches which

mediate Mathematics teaching and learning. Therefore, this work seeks to justify and propose an approach that provides the construction of an interface between History and Mathematics teaching, based on new historiographical and methodological trends.

**Key-words:** History of Mathematics; Mathematics Education; Historiography; Logical-Historical; Interface.

# REVISTAS PEDAGÓGICAS E A PRODUÇÃO DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO BRASIL: O CASO DA GESTAÇÃO DE UM PROGRAMA DE *MATEMÁTICA MODERNA* PARA O SECUNDÁRIO

Maria Cristina Araújo de Oliveira UNIBAN

## Resumo

O artigo discute o uso de revistas pedagógicas na produção de história da Educação Matemática no Brasil e apresenta o processo de gestação de um programa de Matemática moderna para o secundário. A partir da análise de duas revistas pedagógicas publicadas na década de 1950 e início da década de 1960 constrói-se uma reflexão sobre práticas docentes na sala de aula de Matemática. Os artigos publicados nas revistas permitem uma aproximação com dilemas vivenciados pelos professores de matemática em relação aos conteúdos e aos métodos, com problemas relacionados à implementação de novas propostas e discussões sobre novas metodologias de ensino, entre outras questões relacionadas à atividade do professor de Matemática no período em questão. Utilizando como porta de entrada a revista *Atualidades Pedagógicas*, além de outros documentos como anais dos Congressos Brasileiros do Ensino da Matemática, livros publicados pelo G.E.E.M., etc, constrói-se uma história do Programa de Matemática moderna veiculado pelo G.E.E.M..

**Palavras-chave:** História da Educação Matemática; Revistas Pedagógicas, Programas de Matemática Moderna.

**PEDAGOGICAL JOURNALS AND THE PRODUCTION OF MATHEMATICS  
EDUCATION HISTORY IN BRAZIL: THE CASE OF GESTATION OF  
MODERN MATHEMATICS PROGRAM FOR HIGH SCHOOL**

**Abstract**

The article discusses the use of pedagogical journals in the production of the history of Mathematics Education in Brazil, and it presents the gestation process of a Modern Mathematics program for High School. From the analysis of two pedagogical journals, published in the 1950s and beginning of the 1960s, we built a reflection on the teaching practices in the Mathematics classroom. The articles published in the journals offered an overview of dilemmas experienced by Mathematics teachers in relation to contents and methods, problems related to the implementation of new proposals and discussions of new teaching methodologies, amongst other issues related to the activities of Mathematics teacher during the period in question. Using the journal "*Atualidades Pedagógicas*" as a starting point, along with other documents, such as proceedings of Brazilian Congresses of Mathematics Teaching, books published by G.E.E.M., etc, we were able to build the history of the Modern Mathematics Program disseminated by G.E.E.M.

**Key-words:** History of Mathematics Education; Pedagogical Journals; Modern Mathematics Programs.



Theory of Linear Transformations", by George Boole in 1841, providing the basis for both Cayley and Sylvester. We have decided to write about Boole's work (1841) because it is considered the beginning of the Invariant Theory by the History of Mathematics.

**Key-words:** Invariant; Differentiation; Homogenous Forms; Quantum.



**The Translation by Manoel Ferreira de Araújo Guimarães of the work  
'Éléments de Géométrie' by Adrien Marie Legendre  
in the nineteenth century: preliminary notes.**

**Abstract**

Adrien Marie Legendre, French mathematician in the revolutionary period, proposes to redeem with his work, *Éléments de Géométrie*, the mathematical rigor in the nomination and demonstration of mathematical ideas. In turn, Manoel Ferreira de Araújo Guimarães, when teaching Mathematics at the Military Academy, which was set up for the arrival of the royal family in Brazil at the beginning of the nineteenth century, translated Legendre's work for the Portuguese, to use it in his classes. We present, in this text, the starting point for the analysis of the translation carried out by Manoel Ferreira de Araújo Guimarães, including some notes of historians of Mathematics in Brazil and some elements of Mathematics knowledge proposed in the original document that were considered "adequate" in the translation.

**Key-words:** History of Science; Adrien M. Legendre; Manoel F. A. Guimarães; Mathematics Textbook; Mathematics Education; Translation.

# O ENSINO DE GEOMETRIA NO CENÁRIO INTERNACIONAL DO MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA

Maria Célia Leme da Silva  
GHEMAT – UNIBAN/SP  
[mcelialeme@gmail.com](mailto:mcelialeme@gmail.com)

## Resumo

O artigo intenta discutir, apontar e analisar as propostas para o ensino de geometria durante o Movimento da Matemática Moderna (MMM) no cenário internacional. O MMM visa promover mudanças significativas no currículo de geometria. A frase “Abaixo Euclides!” torna-se emblemática. Muitas são as interpretações desta frase, e conseqüentemente mais de uma proposta é apresentada para o ensino de geometria de modo a encontrar aquela que melhor responda aos objetivos do Movimento. Trazemos para discussão a proposta dos textos didáticos produzidos pelo *School Mathematics Study Group (SMSG)*, a discussão presente nos Seminários de Royaumont e Dubrovnik, promovidos pela Organização Européia de Cooperação Econômica (OECE) e na Primeira Conferência Inter-Americana sobre Educação Matemática (CIAEM).

**Palavras-chave:** Ensino de geometria, Movimento da Matemática Moderna, SMSG, Royaumont, Dubrovnik, 1º CIAEM.

---

## GEOMETRY TEACHING IN THE INTERNATIONAL SCENARIO OF MODERN MATHEMATICS MOVEMENT

### Abstract

The article seeks to discuss, point out and analyze the proposals for Geometry teaching, carried out during the Modern Mathematics Movement (MMM), in the international scenario. MMM aims to promote significant changes in the Geometry Curriculum. The phrase “Down with Euclid!” becomes emblematic. There are many interpretations for this phrase, and consequently more than one proposal is presented for Geometry teaching, in order to find the one which best responds to the Movement objectives. We would like to discuss the proposal of textbooks produced by *School Mathematics Study Group (SMSG)*, the current discussion in Royaumont and Dubrovnik Seminars, promoted by the Organization for European Economic Cooperation (OEEC), and at the First Inter-American Conference on Mathematics Education (CIAEM).

**Key-words:** Geometry Teaching; Modern Mathematics Movement; SMSG; Royaumont; Dubrovnik; 1<sup>st</sup> CIAEM.

---







pertinencia constructiva, a la presencia de las maneras geométricas, las unidades de peso, longitud, capacidad, entre otras, posiblemente relacionadas a la construcción del Templo y a las actividades logradas. Esas características se constituyen como la parte del cuadro de los elementos matemáticos buscados.

**Las palabras codificadas:** La historia de la Matemática. La Educación Matemática. El Templo de Jerusalén.































































































































































































































































































































































































































































































































































































