
Editorial

ROSA M. MAZO REIS E ROSANA DE OLIVEIRA

Estamos publicando este Boletim de número 40 com um atraso significativo. Porém tivemos algumas dificuldades financeiras e operacionais que impediram sua publicação em março deste ano como era previsto. Esperamos poder publicar ainda este ano o Boletim de número 41, assim estaremos cumprindo nosso compromisso de dois boletins anuais. Para que isso aconteça reiteramos nosso pedido para que você submeta sua produção para publicação.

Fornecer um guia bibliográfico crítico e inicial para as pesquisas sobre as concepções do professor de Matemática é o principal objetivo do artigo de autoria de Dea Nunes Fernandes e Antonio Vicente Marafioti Garnica que publicamos neste boletim intitulado, Concepções do professor de Matemática: contribuições para um referencial teórico.

Concordamos que conhecimentos de geometria são fundamentais para que as pessoas possam interagir adequadamente com seu meio ambiente, Ana Maria Kaleff, Luciana Almeida Sá e Maria Inês Martins de Toledo do Departamento de Geometria da Universidade Federal Fluminense são as autoras de Criando, vendo e entendendo os sólidos de revolução que apresenta metodologias de ensino que possibilitam uma aprendizagem geométrica significativa.

O artigo Argumentação e Educação Matemática de autoria das professoras Monica Rabello de Castro e Janete Bolite Frant inaugura uma série de outros artigos que estaremos publicando nos próximos boletins sobre o Seminário Pensamento e Linguagem realizado em 1999. Aquele foi um rico momento vivido pelo Curso de Mestrado em Educação Matemática da Universidade Santa Úrsula, onde convidados ilustres da área participaram e deixaram seus artigos para uma possível publicação.

Um dado importante para nossa busca de soluções para os problemas do ensino/aprendizagem é o conhecimento sobre "O que pensam os estudantes sobre a matemática?" Ana Cristina Ferreira apresenta uma revisão das principais pesquisas sobre crenças em relação à Matemática, seu ensino e aprendizagem.

A Etnomatemática pode ser implementada em sala de aula, através de investigação da matemática de jogos, Semeando Etnomatemática com Oware: Sankofa de autoria de Arthur B. Powell e Oshon L. Temple e tradução de Rosa M. Mazo Reis nos apresenta um jogo e diversas formas de explorá-lo, assim como relato de atividades analisadas.

A seção **Notas de Aula** apresenta um relato de professoras que participaram do grupo de estudos promovido pelo GEPEM, durante o segundo semestre de 2001. Este artigo é uma produção de todo o grupo com redação final de Rosana de Oliveira e Ana Lúcia Vaz da Silva.

Problemas constituem a seção **Sugestões para sua aula**; esperamos seu artigo sobre sua experiência quando da aplicação dos mesmos.

Neste número trazemos uma única resenha sobre o Último Teorema de Fermat, escrita pelo professor Paulo Antonio Esquef, professor de física da Faculdade de Filosofia de Campos, um apaixonado pela Matemática.

Envie você sua resenha sobre aquela obra que você leu e que gostaria de divulgar. Lembramos que aceitamos tamanhos variados de resenhas. Remeta também sua sugestão ou sua crítica, elas são um estímulo, o Boletim é nosso.

Atenciosamente

Os Editores

Argumentação e Educação Matemática

MONICA RABELLO DE CASTRO E JANETE BOLITE FRANT

A produção de trabalhos de pesquisa sobre Pensamento, Linguagem e Educação Matemática vem crescendo nos últimos anos, o que pode ser constatado nos anais dos principais congressos nacionais e internacionais de Educação Matemática: SIPEM, ENEM, ICME, PME, CIAEM e o CIEAEM. Essas pesquisas procuram fornecer fundamentos para os processos envolvidos no ensino/aprendizagem da Matemática. A possibilidade de discutir este tema com professores de Matemática dos diversos níveis de ensino ressalta a relevância dessa abordagem, uma vez que o debate levanta questões fundamentais ao cotidiano escolar.

O tema a ser tratado aqui começa a ganhar importância principalmente nos últimos dez anos e é tratado por diferentes tendências. É preciso esclarecer do que estamos falando, uma vez que os enfoques que dele se ocupam partem de pressupostos muito diferentes. Vamos analisar aqui a argumentação no seu sentido mais corriqueiro. Não se trata de argumentação sobre provas e demonstrações formais, mas da argumentação que entram em cena nos diálogos do cotidiano, sempre que alguém quer convencer a um outro ou a si mesmo de alguma coisa. Desejamos tornar aceitáveis três premissas básicas para desenvolver nosso ponto de vista sobre a relação entre pensamento, linguagem e Educação Matemática:

1 – Nosso ponto de partida é que desenvolvemos formas de argumentar que se tornam eficazes porque são compartilhadas por um grupo de pessoas e só são eficazes para esse grupo de pessoas. Significa dizer que as formas de argumentar produzem os efeitos que produzem, isto é, a adesão do outro, não porque sejam boas formas de argumentar, não porque sejam formas de argumentar próprias ao espírito ou formas corretas em si, mas, sobretudo, porque são compreensíveis e aceitas pelo outro. Nesse sentido, cada grupo produz um conjunto de argumentos que lhe é familiar e para o qual ele está sensível a aceitar desde que determinadas regras sejam seguidas. Argumentos que produzem efeitos

sobre um grupo, não necessariamente produzem o mesmo sobre outro grupo. Estas regras muitas vezes não são descritas pelo grupo, eles as utilizam, mas não falam sobre elas.

Se entendermos que o conhecimento pressupõe processos de justificação, a produção de conhecimento envolve necessariamente processos argumentativos. Conhecimento, neste caso, não pode ser expresso por um único enunciado, mas somente por uma seqüência de enunciados interligados formando um todo coerente.

2 - A aprendizagem se dá na relação entre sujeitos por negociação de significados. Objetos de conhecimento são constituídos necessariamente na relação entre mais de um. Quem conhece, conhece algo e este algo só existe quando é compartilhado por mais um. Significa que o que chamamos conhecimento só existe a partir da interação entre indivíduos. Mais especificamente, objetos de conhecimento são constituídos na práxis social dos indivíduos.

3 - Os modos como indivíduos argumentam podem ser classificados em tipos. Tipos não são níveis, quando falamos em tipos estamos propondo que podemos estabelecer uma relação entre a maneira como se argumenta e os efeitos que se pretende produzir com a argumentação. Desse modo, posso relacionar um modo de argumentar à intenção de impressionar, ou de manipular, seduzir, propagandear, convencer, etc. A maneira como se conduz a argumentação depende também da situação em que ela ocorre e sobre o que ela versa.

Não são premissas evidentes, ao contrário, foram e ainda são motivo de longos debates através da história das grandes questões sobre linguagem. No entanto, precisamos sempre nos apoiar em algumas idéias básicas para que outras façam sentido. Além disso, estas premissas relacionam conceitos que precisaremos localizar no quadro das diversas tendências da Filosofia da Linguagem ao longo do nosso século, uma vez que hoje diferentes abordagens se utilizam deles com diferentes acepções. Por esse motivo, vamos recuar um pouco em nossas pretensões para esclarecer de que lugar estamos falando, em que concepção de linguagem e pensamento estamos baseando nossas idéias. Vamos procurar também nos localizar com relação à própria Educação Matemática.

O ideal de uma linguagem adequada à formulação de princípios e teoremas matemáticos e, mais importante ainda, de uma linguagem que apresente a Matemática como paradigma de cientificidade foi o grande

projeto do final do século passado. Esta linguagem deveria seguir uma sintaxe rígida, abandonando ambigüidades comprometedores da clareza dos enunciados. O que chamamos "Linguagem Matemática" constituiu-se como um sistema de signos e regras que passou a normatizar a produção do fazer matemático.

A Linguagem Matemática é desenvolvida no momento em que o critério de cientificidade era motivo para longos debates, alimentando um projeto de Ciência Unificada que teria a Matemática como paradigma e garantia de êxito. Pareceu, naquele momento, que todo o problema das ciências residia no fato de serem enunciadas em linguagem natural, responsável esta por inúmeros erros e mal-entendidos. Há um intenso processo de desprestígio da linguagem natural dando a impressão de que as dificuldades da aprendizagem da Matemática seriam sanadas pela aprendizagem de uma linguagem mais poderosa, que não desse margem a equívocos. Um projeto de ensino da Linguagem Matemática como pressuposto para o ensino da Matemática chegou mesmo a ser posto em prática, porém, sem os resultados esperados. O prestígio da Linguagem Matemática não sofreu, entretanto, com o fracasso deste projeto, pois teve resultados inquestionáveis no projeto de unificação das próprias Matemáticas, ficando universalmente difundida desde então.

Inúmeros trabalhos em Educação Matemática baseiam-se em concepções sobre aprendizagem onde a linguagem participa de algum modo. Em algumas visões, ela participa como um veículo de transmissão e não como parte do próprio processo de aprendizagem. Não estamos, no entanto, preocupados aqui com a aquisição da linguagem matemática, mas com o papel que a linguagem desempenha nos processos de ensino/aprendizagem.

Os estudos sobre os processos de ensino-aprendizagem também apresentaram novidades e, se antes a evidência e o tratamento dedutivo seriam a garantia da aprendizagem, fatores psicológicos, culturais e sociais passaram a ser a grande preocupação da pesquisa sobre esses processos. As teorias do conhecimento também avançaram recusando definitivamente a idéia de conhecimento enquanto mera memorização ou imitação de comportamentos, passando a receber influência de diversas áreas.

A ferramenta de trabalho mais importante do professor de sala de aula tem sido o diálogo entre ele e seus alunos e mesmo entre alunos e a linguagem que efetivamente participa da construção dos conhecimentos

matemáticos é, preferencialmente, a linguagem natural (também chamada linguagem materna ou linguagem ordinária, aquela com a qual construímos uma visão de mundo, pontos de vista, etc.). No entanto, poucos estudos foram desenvolvidos no sentido de compreender como esta linguagem natural participa dos processos de aprender e ensinar matemática. Muitos dos estudos sobre o papel da linguagem nos processos de ensinar e aprender Matemática têm como preocupação central a aquisição da linguagem matemática.

Pretendemos, com esta exposição, resgatar a importância do estudo da linguagem natural para a construção do conhecimento matemático. Pretendemos também resgatar importantes estudos sobre os usos da linguagem natural, mais especificamente as contribuições da Nova Retórica e da Teoria da Argumentação que compõem os fundamentos de nossas idéias. Estamos vivendo hoje um momento de grande fertilidade nesta área e são muitas as contribuições a se considerar. No entanto, devido ao pequeno espaço de que dispomos, vamos nos ater mais às contribuições da Teoria da Argumentação. Para isso, iniciamos avaliando dois pontos de vista diferentes que permeiam o estudo da linguagem natural na Filosofia da Linguagem.

A Lingüística Clássica nasce sob forte influência do projeto de Ciência Unificada, porém já num momento em que lhe são dirigidas as primeiras críticas. Nesta visão, a língua é entendida enquanto estrutura de alguma forma estável e disponível aos falantes, como centro organizador e gerador de toda enunciação e, portanto, o único aspecto do fenômeno da linguagem passível de um estudo objetivo. A função básica da linguagem é a comunicação. Para compreender os dois pontos de vista a que nos referimos, é preciso compreender como cada um explica a relação entre língua, linguagem, fala e discurso.

Saussure diferencia linguagem, língua e fala. A linguagem (*langage*) é uma atividade possível a partir da língua. A fala (*parole*) seria o uso efetivo da linguagem. A língua (*langue*) seria o dispositivo interpretativo compartilhado e pressuposto pela fala individual.

“A língua é necessária para que a fala seja inteligível e produza seus efeitos; mas esta é necessária para que a língua se estabeleça; historicamente, a fala precede sempre.” (SAUSSURE, CLG)

Para ele, a língua é um sistema que permite interpretar uma fala singular em uma comunidade determinada. A fala não seria material

objetivo para uma investigação diretamente. A língua não seria para a linguagem senão uma atualização particular: ora instituição atual ora produto do passado. Há um quase consenso entre os lingüistas clássicos em considerar a linguagem como um processo que permite o "fazer sentido" graças a uma relação estável e sistemática com as formas: a língua.

Desse ponto de vista, o trabalho do lingüista consiste em extrair regras comuns que permitem relacionar formas à interpretações para uma família de todos os enunciados de uma mesma língua. A lingüística é então um ponto de vista que toma o sistema língua pressupondo sua existência.

Tentaremos mostrar que os limites nos quais esse ponto de vista repousa não são evidentes. Não são simples as considerações que se pode expor sobre o problema da diferença entre as linguagens e as práticas sociais de uma dada comunidade. Por exemplo, não se pode dizer que portugueses e brasileiros têm mais semelhanças do que brasileiros e uruguaiois, ou que franceses e senegaleses são mais próximos do que senegaleses e angolanos, simplesmente porque falam ou não a mesma língua. Para o lingüista, a fala só é inteligível pela língua. Mas, do ponto de vista social, a fala não pode ser considerada a partir de uma língua determinada: existem maneiras de falar, dialetos, jargões, etc. que dão uma variedade enorme a essas línguas. Do ponto de vista sociológico, o que se observa são diferenças entre as práticas de linguagem as quais estão referidas a hierarquias sociais.

Os lingüistas não foram os primeiros a fazer estudos sobre a linguagem. Gramáticos e retóricos já haviam ao longo da história produzido conhecimentos nesta área. Os gramáticos clássicos descreviam práticas *linguajeras*, considerando a diversidade, e tentavam encontrar para elas coerência. Alguns dedicaram-se a descrever os usos para determinar um que seria o melhor: o bom uso da linguagem. Os estudos em etimologia com seu método comparativo abriu uma via para a noção saussuriana de língua.

A lingüística contemporânea integrou esses trabalhos insistindo sobre o pressuposto de que ela é um sistema, mantendo o ideal de distinção entre o bom e o mau uso da linguagem, mas se concentrando no aspecto sincrônico. Porém, não afastaram dois grandes inconvenientes:

- os fatos da língua manifestam diversidades e as descrições não podem tudo englobar.