PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES, TRÊS EXEMPLOS

Antonio Vicente Marafioti Garnica[1]
Luciane Ferraz Zapater[2]
Luciane Ferreira Mocrosky[3]
Romélia Mara Alves Souto[4]

■ **RESUMO:** O artigo apresenta algumas considerações sobre pesquisa e Educação Matemática. Às considerações seguem três exemplos de pesquisas tematizando a História da Matemática, o uso da calculadora em sala de aula e a questão da intuição.

■ **UNITERMOS:** Educação Matemática, Pesquisa, História da Matemática, Calculadoras, Intuição

---

ABSTRACT: This paper presents some remarks on Mathematics Education and research. Following these remarks three examples of researches are then presented. These researches put the focus on History of Mathematics, on calculators in math classrooms and, finally, on intuition.

KEYWORDS: Mathematics Education, Research, History of Mathematics, Calculators, Intuition.

---

[1] *Professor Assistente Doutor do Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências da UNESP de Bauru, professor do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da UNESP de Bauru e do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da UNESP de Rio Claro.*

[2] *Professora do Colégio Técnico Industrial "Isaac Portal Roldan" da UNESP-Bauru e mestranda em Educação Matemática pela UNESP de Rio Claro.*

[3] *Professora do CEFET - Ponta Grossa-PR e mestranda em Educação Matemática pela UNESP de Rio Claro.*

[4] *Professora da Rede Pública de Ensino do Estado de Minas Gerais (São João Del Rei) e mestranda em Educação Matemática pela UNESP de Rio Claro.*

Este artigo é a síntese de dois seminários ministrados durante o *IV Ciclo de Seminários em Ensino de Ciências Matemática e Educação Ambiental* da Faculdade de Ciências da UNESP de Bauru. O objetivo dessas apresentações foi, segundo pretendíamos, discutir as concepções de pesquisa que permeiam o atual fazer científico, no que estariam envolvidos, necessariamente, uma atenção aos paradigmas científicos em vigor, às modalidades de pesquisa em evidência, às áreas de conhecimento cujo aparecimento é possibilitado exatamente pela mudança paradigmática em que vivemos etc. Em especial, como não nos é possível focar tudo ao mesmo tempo, optamos pela Educação Matemática como desencadeadora do debate. Às outras apresentações do ciclo coube, segundo cremos, completar um quadro de referência mais amplo em relação ao Ensino de Ciências, focando as demais áreas ligadas ao tema (Biologia, Química, Física, Ciências etc). A confecção desse artigo espelha nitidamente o modo como as apresentações ocorreram: ao primeiro seminário, mais geral, seguiram-se outras três apresentações, cada uma delas tendo a responsabilidade de apresentar exemplos de pesquisas realizadas em Educação Matemática e que, de certo modo, exemplificavam, também, algumas das disposições trabalhadas durante o primeiro dos seminários.

1. Educação Matemática e pesquisa: algumas considerações

Freqüentemente pensa-se a Educação Matemática como área de pesquisa acadêmica. E ela o é. Mas ligada (e anterior) a isso, há uma Educação Matemática "natural", instituída a partir do primeiro momento, já perdido no tempo, em que se pretendeu ensinar Matemática a alguém. O trabalho dos que, formal ou informalmente, assumem o papel de professores de Matemática é, já, um trabalho de Educação Matemática em sua nuança de ação prática. A "pesquisa" em Educação Matemática, desenvolvida em centros de pós-graduação, é relativamente recente e alimenta-se dessa prática e a substancia reflexivamente, havendo, assim, uma retroalimentação entre prática e teoria.

Historicamente, a Educação Matemática surge num espaço de intersecção entre Educação e Matemática. Mais particularmente na esfera da pesquisa acadêmica, a estranheza que os conteúdos matemáticos causam aos da área da Educação, aliada a uma conhecida despreocupação pedagógica - mas não própria - vigente entre os da Matemática, constitui o húmus que fertilizará o campo no qual surge uma "Educação Matemática". Observemos, como interessante exemplo, que a constituição do primeiro programa de Pós-graduação em Educação Matemática do país, em Rio Claro, dá-se num Departamento de Matemática, com a colaboração de profissionais de outras áreas, já que a Educação Matemática, como prática científica emergente, ainda não dispõe (o que começa a mudar em nossos dias) de pesquisadores nela formados. Não é possível precisar, porém, quando "matemáticos preocupados com ensino" e "educadores interessados em Matemática" transformaram-se ou transformam-se em "educadores matemáticos". É certo, entretanto, que tal transformação - efetuada ou efetuando-se - impôs comportamentos que parametrizam uma certa distinção entre práticas científicas, quer sejam referentes aos objetos de investigação, quer sejam referentes aos métodos de ação em relação a esses objetos. Essa distinção, como não poderia deixar de ser, imersa no paradigma científico emergente, considera abertas as fronteiras inter-áreas, sendo familiar e contínuo o diálogo entre "esferas do conhecimento". Tida, assim, como área cujo objeto é interdisciplinar, a Educação Matemática, tecendo sua prática científica de modo extremamente vinculado a uma ação didático-pedagógica efetiva, impõe a necessidade de quebra de uma série de procedimentos que têm caracterizado o fazer científico. A aceitação dessas teses implica, desse modo, uma recusa às dicotomias professor/pesquisador, pesquisa/ensino, sujeito/objeto, entre outras, sendo que é o agente social diretamente em contato com as situações vivenciais quem deve procurar descrevê-las e explicá-las. E o termo "pesquisa" aqui, precisa, também ser revisto, posto afirmarmos ser necessária uma recusa a essas dicotomias.

Pensamos "pesquisa" como "procura". Uma procura sistemática, rigorosa e contínua àquilo que pretendemos compreender. Os parâmetros positivistas, ainda hoje hegemônicos na prática científica - nos fizeram crer que a pesquisa é um mero ritual objetivo que busca a comprovação de hipóteses. Conquanto a ciência tenha alcançado um grau incrível de desenvolvimento baseado nesses parâmetros, percebemos, hoje, que essa concepção não dá conta, de modo adequado, de todas as faces da realidade. E por quê? As concepções quantitativas de pesquisa - estritamente vinculadas ao modo positivista de conceber ciência - partem de uma mensuração das coisas nem sempre possível: como quantificar a ansiedade do aluno? a necessidade de práticas interdisciplinares? a insegurança dos professores? Assim, embora a mensuração seja importante para esclarecer alguns aspectos do fenômeno educacional - aqui tematizado - ela não é suficiente. Porém, não são o positivismo e a quantificação nossos inimigos, posto que a medida é importante. Questiona-se, entretanto, a afirmação de que só é importante o que pode ser medido. Passa-se, com isso, da importância da medida para o elemento ideológico da vertigem da medida, com o que perdemos a chance de compreender dados que nos são extremamente caros, mas impossíveis de serem apreendidos pela simples quantificação. Ressalta-se, desse modo, a importância do surgimento de métodos qualitativos de pesquisa, que negam as afirmativas positivistas mais exacerbadas.

Os métodos qualitativos de pesquisa têm sido reconhecidos como extremamente profícuos nas pesquisas em Ciências Humanas e, particularmente, na Educação Matemática. Um grande número de pesquisas realizadas nessa área opta pelos métodos qualitativos baseados em fundamentações várias. Dos exemplos das pesquisas aqui discutidos (e apresentados em seguida) dois são desenvolvidos numa abordagem qualitativa de fundamentação fenomenológica. Há, ainda, os métodos da pesquisa-ação, da pesquisa participante, da pesquisa etnográfica etc que não nos será possível, no momento, abordar.

Essa contextualização, ainda que rápida e apoucada, parece ser suficiente já que o objetivo é o de que ela sirva como preâmbulo às pesquisas relatadas. Percebe-se claramente nos três exemplos que seguem, a opção consciente, por parte das pesquisadoras, em compreender faces da realidade em que diretamente atuam, elemento primordial para o estabelecimento de uma abordagem qualitativa de pesquisa. Mais que isso, neles torna-se nítida a vinculação teoria/prática mesmo quando o tema investigado, em princípio, parece desligado do fazer pedagógico do dia-a-dia. Os exemplos, têm, ainda, a intenção de solidificar uma concepção que des-sacraliza a pesquisa, tornando-a, sem banalizá-la, parte inerente do processo pedagógico

2. O valor didático da História da Matemática: um estudo sobre seu significado entre professores do primeiro grau.[5]

Este trabalho relata uma pesquisa desenvolvida entre professores do ensino fundamental como parte de um estudo sobre as relações entre História e ensino de Matemática. O estudo no qual a pesquisa se insere visa refletir sobre as funções pedagógicas atribuídas à História da Matemática, compreender o significado que professores do primeiro grau atribuem ao papel da História no ensino da Matemática e fornecer indicativos para um possível uso didático da História da Matemática na sala de aula. O grupo pesquisado se constitui de doze professores de Matemática que trabalham em escolas públicas ou particulares da cidade de São João del Rei, no Estado de Minas Gerais. A trajetória da pesquisa se pautou num enfoque fenomenológico, na modalidade do fenômeno situado.

Focalizando, nesse estudo, as relações entre História e ensino de matemática, buscamos compreender as concepções ingênuas subjacentes aos discursos dos professores de Matemática no que diz respeito ao papel da História da Matemática no ensino. Essas concepções são ditas ingênuas porque, ainda não refletidas, são iniciais e pouco elaboradas. Foram feitas entrevistas com professores que ensinam Matemática no primeiro grau, onde foi colocada a seguinte interrogação: "Qual o significado da relação entre História e ensino de Matemática?" As entrevistas, inicialmente gravadas, foram transcritas e, uma vez transformadas em textos, foram analisadas à luz da pergunta geradora. Durante a análise, nessa modalidade de pesquisa, são obtidas compreensões/interpretações dos discursos através de sucessivas reduções das unidades de significado colhidas em cada texto. Unidades de significado são, aqui, trechos das entrevistas que, na perspectiva do pesquisador, respondem à pergunta colocada inicialmente. As reduções feitas nos conduziram das primeiras unidades de significado às categorias finais, passando pela construção de grupos de significado. Destacam-se, aí, dois momentos: o primeiro, da "análise ideográfica"; o segundo, da análise nomotética.

---

[5] *Por Romélia Mara Alves Souto. Agradecimentos ao Prof. Dr. Sergio Roberto Nobre, pela orientação, ao Prof. Dr. Antônio Vicente M. Garnica, pela colaboração e disponibilidade e aos professores de São João del Rei que gentilmente colaboraram com esta pesquisa.*

No primeiro momento, procuramos interpretar, na esfera da intersubjetividade, as compreensões individuais percebidas em cada discurso, destacando idéias ali contidas que, na nossa perspectiva, respondiam à pergunta central. Deu-se, então, a seleção das unidades de significado. No que chamamos de "a análise nomotética", procuramos estabelecer um diálogo entre os doze discursos e nossas próprias percepções, elaboradas em nossas experiências profissionais e nas leituras realizadas como revisão bibliográfica no início dessa pesquisa.

As primeiras unidades de significado foram reduzidas a agrupamentos que mostram convergências das idéias contidas nos discursos examinados. Nessa modalidade de pesquisa, a compreensão obtida pelo pesquisador é expressa em categorias gerais, mas não universais, que emergem do movimento de análise.

Os novos agrupamentos permitiram uma aproximação maior do que é essencial no fenômeno investigado. As compreensões ingênuas dos sujeitos entrevistados, aos poucos, foram se delineando e puderam ser expressas nos seis grupos de significado apresentados a seguir.

O primeiro grupo estabelece a História como fator de ***motivação*** na sala de aula de Matemática. O discurso por ele veiculado ressalta o interesse, a atenção e a curiosidade que a História da Matemática desperta nos alunos; a possibilidade do aluno adquirir o gosto pela Matemática através da sua História e a crença no desejo das pessoas de conhecer a origem e o porquê das coisas que as cerca. Complementando estas percepções, aparece, ainda, a convicção no poder da História da Matemática de responder aos inúmeros "por quês" formulados pelos alunos e o fato dos professores, cientes de tudo isto, abordarem episódios históricos em sala de aula. A ênfase nesses efeitos que a História é capaz de produzir nas aulas de Matemática nos leva a crer que os professores que utilizam episódios históricos em suas aulas o fazem com o intuito de motivar os alunos para a aprendizagem matemática.

Um outro grupo atribui à História o papel de explicitar as ***origens e aplicações*** da Matemática. Neste grupo estão reunidas as diversas unidades que revelam uma percepção da História da Matemática como reveladora das origens do conhecimento matemático e fonte de sugestões para as suas possíveis aplicações. A análise dos discursos permitiu desvelar a preocupação dos professores em mostrar aplicações da Matemática baseando-se no conhecimento da sua origem. Na concepção dos entrevistados, a origem de um determinado conhecimento está diretamente vinculada à sua necessidade, podendo, portanto, fornecer indicações sobre suas possíveis aplicações no mundo atual. Vale ressaltar, aqui, que o termo "origem" é, por diversas vezes, utilizado para substituir o termo "história".

Um terceiro grupo de significados revela uma percepção da ***História desvinculada do conteúdo matemático*** tratado na sala de aula. O discurso de alguns professores revela uma grande preocupação com a falta de tempo para trabalhar a História da Matemática em sala de aula. Essa preocupação está diretamente ligada à crença de que a História da Matemática nas aulas significaria acréscimo de conteúdo ao currículo vigente. Outros revelam essa concepção da Matemática desvinculada de sua História ao afirmarem que o conteúdo exigido nos programas é mais importante do que seus aspectos históricos. Assim, dentro do tempo disponível, opta-se pela abordagem "a-histórica". Ainda nesse grupo, foram incluídas, também, aquelas unidades que se referem à utilização de episódios históricos para ilustrar ou introduzir um assunto a ser trabalhado. O fato de alguns dos professores afirmarem que costumavam "interromper as aulas para falar de História da Matemática" ou que "antes de começar a aula faziam um preâmbulo histórico" vem respaldar essa interpretação.

Outro grupo revela uma relação entre História e ensino de Matemática permeada pela ***falta de formação dos professores*** em História da Matemática. Em algumas das unidades que compõem esse grupo está explícita a declaração sobre o não conhecimento suficiente de História da Matemática para poder relacioná-la ao ensino dessa disciplina. Outras sugerem que todo professor de Matemática deveria ter algum conhecimento de História da Matemática. Em outras unidades, a formação deficiente se revela nas tentativas de definir a História da Matemática: "são trechos do conteúdo relacionados com a vivência dos alunos", "é a vida de algum matemático", "é a Matemática que está presente na vida da criança". Em todos os casos, evidencia-se, em maior ou menor grau, a deficiência na formação dos professores no que diz respeito ao conhecimento da História da Matemática.

Alguns professores revelam, em seus discursos, crenças na capacidade das abordagens históricas em ajudar os alunos a compreender por que e para quê estudar Matemática além de tornar mais ameno o estudo dessa disciplina. Outros revelam acreditar que a História ajuda o aluno a construir o seu conhecimento, aprimora a relação professor-aluno e ajuda a manter a disciplina em sala de aula. Há ainda os professores que acreditam que o conhecimento da História da Matemática proporcionaria segurança em relação ao domínio do conteúdo, além de constituir uma efetiva melhoria na sua formação. As unidades reveladoras dessas compreensões foram amalgamadas para formar o quinto grupo de significados: a História se relaciona, diretamente, com a ***melhoria da qualidade das aulas*** de Matemática.

O sexto grupo atribui à História a possibilidade de revelar o conteúdo matemático como resultado de um ***processo de evolução***. Surge a preocupação com a necessidade de mostrar aos alunos que a Matemática não nasceu pronta e não foi inventada por uma única pessoa num momento determinado. Alguns professores afirmam ser essa a crença da maioria dos seus alunos e sugerem que a Matemática vista como produto de uma evolução histórica contribuiria para diminuir a aversão à Matemática sentida por muitos deles.

Desses seis grupos emergiram as convergências finais, aqui chamadas "categorias abertas". Chegamos, então, a uma interpretação, dentre as diversas possíveis, das compreensões ingênuas acerca da relação entre História e ensino de Matemática que permeiam a prática comum entre professores do ensino fundamental. As categorias abertas, alcançadas na última redução feita, são explicitadas a seguir.

Os grupos que atribuem à História a função de esclarecer as origens e aplicações da Matemática, bem como a de revelar o caráter evolutivo dessa disciplina sugerem uma relação entre a História e o ensino da Matemática onde a primeira atua como fator de ***humanização*** do último. Nesta primeira categoria, tratar das origens e aplicações da Matemática implica tratar das necessidades e anseios humanos. A percepção da Matemática como resultado de um processo histórico implica o estabelecimento de relações entre homens e contextos sociais. Esse enfoque desmistifica a pureza e intocabilidade próprias da Matemática, trazendo à tona o elemento humano presente no contexto da produção do conhecimento matemático, geralmente desconhecido de alunos e professores.

A segunda categoria revela uma relação entre História e ensino de Matemática permeada pela ***falta de conhecimento*** da História da Matemática. Aí reúnem-se o grupo que define claramente a precária formação dos professores em História da Matemática e o grupo que revela uma concepção de História totalmente desvinculada do conteúdo matemático. Na nossa perspectiva, o fato dos professores não conceberem nenhuma forma de relacionamento da História imbricada com o conteúdo matemático é, também, revelador da falta de conhecimento histórico. Ao tentar estabelecer alguma relação entre as duas instâncias, a forma mais incipiente dessa relação se processar é através da simples concatenação. Não sabendo como estabelecer uma relação mais elaborada dá-se, então, a simples junção dos conteúdos, o que, no caso em estudo, acarreta em abordagens isoladas e, muitas vezes, desprovidas de objetivos. Alguns discursos revelam, ainda, uma completa falta de consciência de que a Matemática possa ter uma História. É curioso quando se observa que, vivendo numa atmosfera impregnada de tradição, onde a História está presente em cada recanto da cidade e é parte intrínseca ao cotidiano das pessoas, como acontece em São João del Rei, quando se trata da Matemática, no ambiente escolar, a História não se faz presente e, algumas vezes, parece não fazer sentido. Predomina a concepção da Matemática como disciplina árida, desprovida de aspectos humanos, e surpreende a possibilidade de relacionar o estudo dessa disciplina com a sua História.

Outra forma de relacionar a História da Matemática ao seu ensino pauta-se na concepção de que ***a abordagem histórica facilita a aprendizagem matemática***. Essa constitui a terceira categoria emergente dos grupos onde o significado atribuído à História nas aulas de Matemática diz respeito às questões de motivação e melhoria na qualidade das aulas. O fato de atribuir à História o papel de despertar interesse, curiosidade e o gosto dos alunos pela Matemática já estabelece uma prontidão para a aprendizagem. É esse caráter motivador da História que contribui, até mesmo, para uma melhor "disciplina" dos alunos. Considerar que muitas respostas, desconhecidas dos professores, aos "porquês" e "para quês" tão freqüentes na sala de aula, podem ser encontradas na História da Matemática é fator de grande influência na motivação dos alunos para estudar Matemática. Essas respostas, procuradas na História, permitem uma aprendizagem matemática mais significativa e contextualizada. A essas considerações podem se aliar, ainda, as que dizem da segurança do professor, ao conseguir, através do estudo da História da Matemática, um conhecimento mais profundo da matéria que vai ensinar. A aprendizagem matemática é facilitada também pela melhoria da relação professor-aluno, que, segundo algumas concepções, é promovida pelas abordagens históricas. Nessa percepção, a presença da História na sala de aula de Matemática contribuiria para minimizar o preconceito contra essa disciplina expresso no medo, aversão ou desinteresse de um grande número de alunos.

3. A calculadora no processo de ensino e aprendizagem: a concepção dos professores de Matemática de 1o. e 2o. graus sobre o uso das calculadoras em sala de aula.[6]

A idéia de pesquisar o uso da calculadora nas aulas de Matemática de 1°. e 2°. graus surgiu de minha experiência como professora.

No decorrer de seis anos de trabalho no magistério de 1°. e 2°. graus, deparei-me com a tecnologia que, por sua vez, mostrou-se a mim multifacetada e, de todas as possibilidades, a calculadora instigou-me mais, pois, como professora, convivo com a complexidade da relação matemática / cálculo / aluno / compreensão / nota / aprovação.

Procurando compreender essa complexidade e trabalhar essa relação de modo menos conflituoso, comecei a ler e discutir esse tema, encaminhando minhas dúvidas à pesquisa.

Mas, para tratar desse assunto, vários caminhos poderiam ser seguidos. Poder-se-ia trabalhar com os alunos, suas concepções e expectativas sobre esse instrumento quando utilizado nas aulas; com o desenvolvimento de atividades visando à conhecer o desempenho do aluno com e sem a calculadora; ou ainda, com os alunos e com seus pais, indagando o que eles esperariam do ensino da Matemática no que se refere ao desempenho de seus filhos.

Um outro caminho poderia ser o desenvolvimento de atividades com os professores, com o objetivo de prepará-los para dar um enfoque diferente às aulas, ao introduzir um instrumento que, por mais comum que seja, possui possibilidades pedagógicas em geral desconhecidas.

Estudar esse tema para propor novas alternativas educacionais se mostrava válido. Porém, por onde começar? Com quê? Para quê? Por quê?

Diante da diversidade de trajetórias a seguir, busquei compreender melhor o que vem sendo feito nas salas de aula com as calculadoras. Dessa investigação fazem parte as próprias postura e prática do professor. Então, dentre todas as possibilidades, me detive mais atentamente à busca do **entendimento do professor e Matemática de 1°. e 2°. graus sobre o uso das calculadoras na sala de aula**, por ser esta a situação profissional em que me encontro e por considerar este o ponto de partida para penetrar mais profundamente no tema e alicerçar novas caminhadas de pesquisa.

Para desenvolver a investigação, busquei algumas informações sobre o uso da calculadora nas aulas de Matemática em artigos, dissertações, teses e livros, realizados tanto no Brasil, como nos Estados Unidos e Portugal. Esse levantamento bibliográfico colocou-me a par do que está sendo feito nas aulas de Matemática com

---

[6] *Por Luciane Ferreira Mocrosky.*

as calculadoras bem como das concepções sobre o uso da máquina de calcular por parte dos pesquisadores estudados.

Conhecendo um pouco das pesquisas realizadas sobre o uso da calculadora em sala de aula, encaminhei minha pesquisa. Porém, o que é pesquisar?

Após ler, discutir e refletir, a idéia do que seria pesquisar foi ficando clara e, para melhor expressá-la, nada mais apropriado que fazer uso das palavras de Joel Martins. Para ele, pesquisar quer dizer ter uma interrogação e andar em torno dela, em todos os sentidos, sempre buscando todas as suas dimensões e andar outra vez e outra ainda, buscando mais sentido, mais dimensões, e outra vez...(Cf. BICUDO e ESPÓSITO, 1994: 24)

O caminho a ser percorrido na trajetória desse trabalho não foi preestabelecido, mas construído no decorrer da pesquisa, atendendo ao modo particular de ser do pesquisador e do pesquisado, pois a finalidade da investigação não estava em quantificar dados, mas conhecer a pluralidade de compreensões dos professores a respeito da calculadora quando utilizada nas aulas como recurso didático. Mas é preciso considerar que cada sujeito se encontra num determinado contexto, vivenciando, sentindo e comunicando o que experienciou. Sendo assim, o comunicado pelos professores sobre seu entendimento depende de sua perspectiva de mundo.

Com essa pesquisa procuro detectar os **invariantes** das concepções dos professores de Matemática de 1°. e 2°. graus sobre o uso da calculadora nas aulas, porém sem a pretensão de esgotar o assunto, pois os significados encontrados poderão ser múltiplos, à medida em que são expressões de maneiras peculiares de cada um ver e interpretar o vivido.

Compreendendo que para conhecer algo precisamos voltar nossa atenção às múltiplas manifestações percebidas e que elas não se darão sempre da mesma forma, o trabalho foi encaminhado ao encontro da **essência**, ou características básicas do que se busca.

Mas chegar à essência requer rigor nos procedimentos adotados para investigação. Esse rigor é marcado pela mudança de postura do pesquisador no sentido de transcender a garantia de que os objetos existem exteriores à consciência, de forma acabada.

Essa mudança de postura se caracteriza pela redução, na abordagem fenomenológica.

A redução colocará entre parênteses a realidade do mundo, bem como os conhecimentos científicos que deles possamos ter; colocará entre parênteses, ainda, o homem enquanto ser natural, o eu empírico, a lógica, e a matemática. Dessa forma a redução nos prepara para a descrição dos atos mediante os quais eu percebo, imagino e julgo os objetos. Pela redução nós vamos da experiência do mundo às descrições das atividades do sujeito transcendental.

A **redução** é feita por meio da ***epoché*** que consiste em abandonar todo juízo de valor com o objetivo de destacar o fenômeno - neste caso, **o-uso-da-calculadora-na-sala-de-aula** - dos demais coexistentes, para que se possa chegar ao que é imprescindível a esse conhecer. O que é colocado em destaque constitui o núcleo para as análises e reflexões.

Dessa forma, tendo clara a interrogação , fiz a pergunta **como o senhor(a) entende o uso da calculadora nas aulas de Matemática?** e, por seu intermédio, busquei a compreensão de concepções e significados atribuídos por professores de Matemática de 1°. e 2°. graus sobre essa prática.

Esses professores, que se constituíram nos sujeitos da pesquisa, atuam no 1°. e 2°. graus, na rede particular e pública de ensino, nos estados do Paraná e São Paulo, e foram encontrados no seu próprio ambiente de trabalho, portanto em um contexto sócio-cultural específico.

No Estado do Paraná realizei a coleta de dados na cidade de Ponta Grossa, por ser onde trabalho e a fonte de onde surgiu meu interesse e dúvida sobre o tema. Nessa cidade entrevistei 14 professores. Em São Paulo, escolhi a cidade de Rio Claro, onde estudo, indagando 8 professores.

As duas cidades escolhidas para a coleta dos dados não foram definidas a partir de uma proposta de pesquisa previamente estabelecida, mas por contextualizarem meu mundo vivido de aluna e de professora.

O número de sujeitos não foi determinado antecipadamente, tendo sido definido no decorrer da pesquisa pela repetição das idéias expressas nos depoimentos.

Aos sujeitos foi apresentada uma única pergunta - com a intenção de não interferir em seus discursos - e gravados os depoimentos individualmente.

A transcrição das fitas foi feita respeitando as colocações e formas de expressão dos sujeitos, para não interferir no discurso como um todo. Desse modo, os depoimentos tornaram-se textos descritivos por meio dos quais tive acesso ao "mundo-vida" dos sujeitos, enquanto professores que se depararam com a calculadora como recurso didático ou como instrumento de cálculo.

Analisar os depoimentos na abordagem fenomenológica significa analisar as direções que meu olhar tomou por intermédio de minha consciência que se movimentou em torno da experiência vivida. A realização dessa tarefa, segundo Pierce, citado por Santaella (1983: 33), solicita três condições básicas:

- a capacidade contemplativa, isto é, abrir as janelas do espírito e ver o que está diante dos olhos;
- saber distinguir, discriminar resolutamente diferenças nessa observações;
- ser capaz de generalizar as observações.

A análise dos depoimentos foi feita em dois momentos: o da Análise Ideográfica e o da Análise Nomotética.

A análise ideográfica

Nesse primeiro momento da análise, no desenvolvimento da redução, tendo em mãos os 22 depoimentos, propus-me a ler e reler os textos, quantas vezes fossem necessárias, para poder captar o que os sujeitos entendiam sobre o uso da calculadora nas aulas de Matemática.

Nesse processo, destaquei das descrições, passagens que respondiam à pergunta norteadora. Esses trechos reveladores são chamados de "unidades de significado".

Tendo destacado as "unidades de significado", procurei articulá-las, traduzindo-as do discurso ingênuo dos sujeitos para a linguagem da Educação Matemática. Para isso se fez necessário interpretar o dito dos sujeitos, tanto nas "unidades de significados" como no discurso todo. Essa tarefa foi viabilizada pela inserção da Hermenêutica, que trabalha com a interpretação de textos. A interpretação foi elaborada mediante a explicitação da compreensão da experiência contextualizada - a escola, a literatura - e com a análise das palavras utilizadas pelos depoentes.

As unidades de significado já articuladas expressam o modo pelo qual os sujeitos vêem o uso da calculadora nas aulas de Matemática. Com estas unidades foi elaborada a matriz ideográfica, construída a partir de um cruzamento entre as "unidades de significado" que permitiu unificar as proposições e agrupá-las, buscando os invariantes encontrados nos discursos.

A análise nomotética

Esse segundo momento da análise tem por ponto de partida o resultado da análise ideográfica, ou seja, é a passagem do particular para o geral. Aqui foram realizadas **novas reduções**, onde as asserções resultantes da análise ideográfica foram colocadas lado a lado com o objetivo de ver onde elas convergiam, divergiam ou apresentavam características complementares. Num primeiro movimento, essa nova redução feita com as asserções dos sujeitos indicaram as "confluências temáticas", ou seja, o tema em que cada uma das "unidades de significado" se encaixava, de acordo com minha compreensão, sob a luz do discurso dos sujeitos.

Como resultado desse trabalho, as "unidades de significado" advindas do primeiro momento da análise foram agrupadas nos cinco temas:

- quando usar a calculadora em sala de aula;
- o que é preciso para utilizar a calculadora nas aulas de Matemática;
- as conseqüências da utilização das calculadoras nas aulas de Matemática;
- o que a calculadora representa para o ensino e aprendizagem da Matemática;
- o "saber" e o "fazer" docente.

Desses cinco grupos temáticos, numa terceira convergência, emergiram as três categorias abertas:

- domínio das operações básicas;
- raciocínio;
- formação do professor.

A continuidade desse trabalho de pesquisa, ainda em andamento, tratará de compor um discurso acerca das três categorias abertas, vinculando às percepções obtidas a partir dos depoimentos, o levantamento bibliográfico inicial e as compreensões da pesquisadora nessa trajetória de análise.

4. A noção de intuição no conhecimento matemático: algumas considerações.[7]

A idéia inicial deste trabalho foi induzida por um certo incômodo, ao observar que, algumas vezes, o conhecimento de noções como ponto, reta, plano, números naturais e conjuntos, é colocado como "intuitivo". No entanto, o que se quer dizer com o uso desta palavra, "intuitivo", não é esclarecido. A partir deste ponto obscuro, surgem alguns quetionamentos: que intuição é esta? Qual o papel desta intuição no conhecimento destes objetos matemáticos? Esta intuição tem alguma relação com a lógica?

Uma das razões pela qual essa confusão ocorre é que quando se fala em intuição, num sentido usual, a primeira idéia que nos vem à mente, é a de uma revelação mística, freqüentemente relacionada à privilegiada sensibilidade feminina, a tão decantada "intuição feminina". É que, neste caso, atribui-se ao termo um significado muito parecido com a noção de conhecimento de uma verdade evidente e irrefutável.

Em vista deste incômodo inicial, nossos propósitos são os de tentar esclarecer os diferentes significados atribuídos ao termo e mostrar que há uma noção de intuição em matemática cujo significado não se restringe à noção usual de intuição, e mostrar que quando se trata da formação do pensamento matemático, não faz sentido falar apenas de uma lógica matemática pura e estéril mas, sim, desta em comunhão com uma noção de intuição. Desta maneira, pretendemos delimitar o sentido desta noção, num contexto filosófico-matemático, para levar à cabo nossa pretensão, sem, entretanto, esgotar o tema, muito fértil em discussões. Este artigo é o resumo suscinto de um trabalho maior, no qual tratamos com mais profundidade e cuidado cada um dos autores que deram relevância à noção de intuição.

Do Sentido Geral

Se procurarmos o verbete "intuição" no Novo Dicionário Aurélio [1], verificaremos que, no sentido comum, o termo não está, apenas, diretamente relacionado à percepção sensível, mas, também, relaciona-se a críterios de distinção e discernimento e a uma capacidade de previsão. Neste sentido, como podemos notar, a definição do dicionário mistura metafísica e percepção sensível. Não é esse o sentido que queremos atribuir à intuição em nosso trabalho, pelo simples motivo de os nossos objetos serem de natureza matemática.

A herança Kantiana

É Immanuel Kant (1724-1804), nascido em Könisberg, na antiga Prússia Oriental, hoje Kaliningrado, na Lituânia, quem primeiro introduz a noção de

---

[7] *Por Luciane Ferraz Zapater.*

"intuição" em epistemologia* da matemática e, o faz na sua obra ***A Crítica da Razão Pura*** [5], específicamente na "Estética Transcendental". Neste capítulo, ele define os parâmetros para a aplicação da noção de intuição em aritmética e em geometria, através do que ele chama de formas puras da sensibilidade. Por este motivo ele é o ponto de referência em nosso estudo.

Resumidamente, segundo Kant, a conjunção do entendimento com as intuições sensíveis (que devido a uma tradução infeliz chega à nós como 'sensibilidade'), nos fornece condições de possibilidade do conhecimento. Kant distingue dois tipos de intuição sensível. Uma delas é a intuição sensível empírica, que pode ser entendida como a percepção dos objetos físicos, os quais podemos conhecer por meio dos cinco sentidos. Este tipo de intuição é chamada *a posteriori*, pois depende da experiência. Deste modo a intuição empírica está relacionada aos objetos do mundo físico por meio das sensações. A outra forma é a intuição sensível pura, aquela que está livre do testemunho dos sentidos e por meio da qual podemos adquirir conhecimento dos objetos matemáticos. Este segundo tipo de intuição possui dois conceitos fundamentais, a saber, o espaço e o tempo, que são as formas puras de sensibillidade e, funcionam como base ou estrutura para todo o nosso conhecimento.

Neste sentido, por meio da intuição pura, podemos adquirir conhecimentos dos objetos matemáticos. Como formas puras da sensibilidade, o espaço e o tempo ganham *status* de intuições puras *a priori*, ou seja, são intuições primeiras e estão fora de qualquer tipo de experiência prévia.

Num sentido kantiano, construir um conceito matemático é exibir uma representação na intuição pura. Assim, os conceitos matemáticos são construídos a partir de representações do espaço e do tempo puros. Essa exibição pode se dar por meio de uma síntese na intuição pura ou por uma representação da intuição pura na intuição empírica. Podemos dizer que, neste sentido, intuir é construir, e construir é apresentar um objeto que corresponda a um conceito dado, que pode ser imaginado ou desenhado. Essa construção se dá sem a necessidade de um conhecimento prévio do conceito e, apenas, segundo as relações do espaço e do tempo. Essa construção é uma representação imperfeita do conceito, mas serve para representá-lo sem que ele perca suas características.

Temos aqui uma doutrina trancendental, isso significa que estes conceitos fundamentais são válidos para qualquer ser inteligente. Assim, Kant parte do pressuposto de que se qualquer consciência tem essas formas *a priori* como base, todos os seres inteligentes tem possibilidades de desenvolver conhecimento da mesma maneira, pois o que ele descreve não é um fenômeno psicológico mas, sim, uma necessidade trancendental, ou seja, válida para todo e qualquer indivíduo.

---

* *Epistemologia: Disciplina que toma as ciências como objeto de investigação tentando reagrupar: a. a crítica do conhecimento científico; b. a filosofia das ciências; c. a história das ciêcias.*

Brouwer e o Intuicionismo

Há, em filosofia da matemática, uma doutrina que recebe o nome de "Intuicionismo". Ela foi criada pelo matemático e filósofo holandês Luitzen Egbertus Jan Brouwer (1881-1966), e nela, a noção de intuição é básica para o conhecimento. Como nosso trabalho tenta esclarecer alguns dos significados relativos à intuição, é natural que nos reportemos à uma doutrina filosófica da Matemática com tais características.

Para os intuicionistas o pensamento matemático não depende de qualquer forma de linguagem, portanto, não pode ser formalizado, por este motivo as construções, aqui, são puramente mentais. A noção de intuição, no Intuicionismo, está relacionada a uma idéia de construção muito próxima à de Kant, pois Brouwer acreditava que a matemática estava fundada numa intuição do tempo. Melhor dizendo, o Intuicionismo é uma forma de construtivismo, considerando objetos da matemática como construções mentais. Há, porém, uma distinção entre as noções de intuição de Kant e Brouwer. Como vimos, Kant nos coloca uma doutrina transcendental, onde a possibilidade de adquirir conhecimento é a mesma para qualquer ser inteligente. Em Brouwer, temos uma concepção individualista, solipsista, na qual não há garantias de que todo ser inteligente tenha o mesmo tipo de intuição e cheguem a um mesmo resultado final. A noção de intuição no intuicionismo é aquela do indivíduo fechado em si mesmo, com uma capacidade, quase mística, de ter revelações, intuições, o que não garante que o mesmo esteja acontecendo com outros indivíduos.

No intuicionismo clássico de Brouwer, a noção fundamental é a de uma operação, e a intuição é uma capacidade de produzir, de gerar. Temos uma negação da tentativa de se reduzir a matemática à lógica, como queriam alguns matemáticos no início do nosso século. Ele afirma ainda que sendo a matemática derivada da intuição, ela não pressupõe um sistema lógico, mas é ela própria uma fonte de princípios lógicos. Estes princípios só podem ser enunciados de uma maneira geral apenas após sua validade ter sido estabelecida pela intuição apropriada. Uma preocupação básica para os matemáticos intuicionistas é a de que não há, nem pode haver, para a matemática, uma linguagem absolutamente segura, eliminando toda a possibilidade de equívoco. Por esse motivo, a Matemática não pode ser formalizada.

Gödel e a percepção dos objetos matemáticos

Kurt Gödel (1906-1978) foi um matemático e lógico nascido em Brno, antiga Tcheco-Eslováquia, atualmente República Tcheca. Foi professor na Universidade de Princeton, nos EUA, a partir de 1938. Destacou-se por seus teoremas sobre os limites dos sistemas formais, influenciando fortemente o desenvolvimento da lógica e da matemática em nosso século.

Gödel não escreveu diretamente sobre intuição, mas o apêndice do seu artigo ***What is Cantor Continnum Problem?*** [2] é riquíssimo e muito citado em trabalhos sobre intuição matemática. Para Gödel, ao contrário de Kant e Brower, os significados dos termos "percepção" e "intuição" assemelham-se em muito, sendo que o primeiro termo relaciona-se às impressões que os objetos físicos causam diretamente em nossos cinco sentidos, ou seja, é a própria percepção sensível. enquanto que o segundo relaciona-se a conceitos e objetos matemáticos, ou melhor, a intuição é a percepção dos conceitos e objetos matemáticos. Gödel acreditava que os teoremas e os axiomas da Matemática forçam-se sobre nós como verdadeiros e que se percebemos verdades sobre estes teoremas e axiomas é porque eles realmente estão diante de nossos olhos e ao alcançe de nossas mãos. Uma curiosidade a respeito deste autor é sua crença na existência de um orgão físico especial cuja função seria perceber conceitos, ligado ao sistema nervoso relacionado à linguagem.

Aqui, como já dissemos anteriormente, temos uma semelhança de funções entre os termos percepção e intuição e parece mesmo que eles têm o mesmo significado uma vez que os objetos reais estão para a intuição sensível assim como os objetos matemáticos estão para a intuição pura ou conceitual. Melhor dizendo, em Gödel a intuição matemática é uma forma mais sutil de percepção sensível.

Husserl

Edmund Husserl (1859-1938) nasceu em Prosznitz, na Morávia, região que hoje corresponde à Eslováquia. Estudou matemática e filosofia nas Universidades de Leipzig, Berlim e Viena, onde recebeu a influência de Franz Brentano, filósofo e psicólogo alemão, que acreditava serem a percepção, a imaginação, o juízo e o desejo, atos orientados para objetos, havendo uma intencionalidade dos atos da consciência. Essa tese influencia todos os trabalhos de Husserl, vindo a constituir-se como base da fenomenologia, da qual Husserl é o criador.

O trabalho de Husserl divide-se em duas partes, a primeira é chamada "pré-fenomenológica", na qual ele desenvolve uma reação contra o psicologismo e o naturalismo que à época dominavam os meios acadêmicos alemães. Na segunda, ele desenvolve uma forma de idealismo transcendental, fortemente influenciado por Kant, sendo essa fase caracterizada pelas tentativas de descrever os modos de operação da consciência.

Resumidamente, a fenomenologia husserliana é proposta como uma investigação sistemática da consciência e de seus objetos, descrevendo aquilo que se pode ver ao adotar uma certa maneira de olhar. Neste sentido, os objetos são definidos como correspondentes dos nossos estados mentais, não havendo distinção possível entre nossa percepção e aquilo que é percebido. Nossas percepções sensoriais, assim como todo objeto de pensamento, fazem parte de nossa experiência. Nosso estudo das idéias husserlianas limitam-se, principalmente, às expostas na Sexta Investigação do ***Investigações Lógicas*** [3].

Em Husserl não é possível falar em intuições sem falarmos de percepções, estando os dois termos irremediavelmente ligados. Ele faz, inicialmente, uma distinção entre "percepção simples" e "percepção categorial". Aqui, toda percepção que apreende seu objeto o faz diretamente, seja esta percepção simples (percepção sensível, de objetos físicos ou reais) ou categorial (de objetos abstratos em geral).

Husserl concorda com Kant no sentido de que, para ambos, a noção de intuição é fundamental para o conhecimento e, em ambos, há uma noção de intuição baseada na sensibilidade. Porém, em Husserl, a noção de intuição matemática não é tratada diretamente, mas associada à intuição categorial, ou seja, à intuição dos objetos abstratos em geral. A intuição categorial é perfeitamente aplicável aos objetos da matemática e da lógica. Há também outro tipo de intuição, a intuição abstrata, na qual a abstração é ideatória, isto é, apresenta à consciência uma presença real. Em Husserl há, ainda, outro tipo de intuição, da qual não trataremos no momento: a intuição das essências. Podemos afirmar aqui que Husserl ultrapassa Kant ao propor significados ao termos "intuição", que Kant nunca sequer supôs existirem. Para Husserl, a intuição é um ato que preenche de significado um conceito.

Considerações Finais

Pensamos ter cumprido o nosso objetivo de esclarecer algumas das noções de intuição à luz de autores que deram a ela dimensão epistemológica e reflexão filosófica.

Resumidamente, podemos dizer que a intuição matemática nos proporciona uma perspectiva diferente do processo de formação do conhecimento matemático, no qual ocorre um primado da lógica em detrimento da intuição, nos fornecendo subsídios para um pensar sobre o desenvolvimento deste processo. A intuição pode nos fornecer uma certeza momentânea, podendo voltar-se sobre si-mesma e corrrigir-se, caso se mostre-inadequada.

Vimos que a intuição matemática não é uma revelação mística, conforme nos coloca Brouwer, mas é um ato que possui um conteúdo, funcionando num processo ativo de construção do conhecimento matemático como um agente criador: embora não possa nos dar certezas definitivas, nos mostra um caminho a seguir. A lógica pode ser um instrumento convencional de razão e de certeza, mas o ato criativo, a originalidade, só pode ser obtido por meio da intuição. Assim, gostaríamos de garantir um lugar de destaque para a Intuição Matemática ao mesmo nível de importância da Lógica Matemática.

5. *Referências Bibliográficas I*

(O valor didático da História da Matemática: um estudo sobre seu significado entre professores do primeiro grau)

BICUDO, M.A.V.; ESPÓSITO, V.H.C. *Pesquisa qualitativa em educação.* Unimep. Piracicaba. 1994.

BROLEZZI, A .C. *A arte de contar: uma introdução ao estudo do valor didático da História da Matemática.* Dissertação de Mestrado. USP. São Paulo. 1991.

CHAMIE, L.M.S. *A relação aluno-Matemática: alguns de seus significados.* Dissertação de Mestrado. UNESP. Rio Claro. 1990.

GARNICA, A.V.M. *Fascínio da técnica, declínio da crítica: um estudo sobre a prova rigorosa na formação do professor de Matemática*. Tese de Doutorado. UNESP. Rio Claro. 1995.

GARNICA, A.V.M. *A interpretação e o fazer do professor: a possibilidade do trabalho hermenêutico na Educação Matemática*. Dissertação de Mestrado. UNESP. Rio Claro. 1992.

JONES, C.V. *Finding order in History learning: defining the History and Pedagogy of Mathematics*. Meeting of the International Study Groups on Relations Between History and Pedagogy of Mathematics. Blumenau, Brasil. 1994.

MARTINS, J.;BICUDO, M.A.V. *A pesquisa qualitativa em Psicologia - fundamentos e recursos básicos*. Moraes. São Paulo, 1989.

NOBRE, S.R. *Alguns "Porquês" na História da Matemática e suas contribuições para a Educação Matemática*. (Artigo a ser publicado no caderno CEDES).

RICOEUR, P. *Teoria da Interpretação*. Edições 70. Trad. A . Mourão. Lisboa. 1987.

ROGERS, L. *Bachelard and the epistemological obstacle: a critique from a contemporary view of the History of Mathematics*. História e Educação Matemática - atas. Braga, Portugal. 1996.

SAMESHIMA, D.C.T. *Avaliação da aprendizagem matemática da perspectiva do professor*. Dissertação de Mestrado. UNESP. Rio Claro. 1995.

VIANA, C.R. *Matemática e História: algumas relações e implicações pedagógicas*. Dissertação de Mestrado. USP. São Paulo. 1995.

VOOLICH, E.S. *Using biographics to "humanize" the Mathematics class*. Meeting of the International Study Groups on Relations Between History and Pedagogy of Mathematics. Blumenau, Brasil. 1994.

6. *Referências Bibliográficas II*

(A calculadora no processo de ensino e aprendizagem: a concepção dos professores de Matemática de 1o. e 2o. graus sobre o uso das calculadoras em sala de aula)

ALMEIDA, J.A. *A educação informática: os computadores na escola*. São Paulo: Cortez: Autores associados, 1988 (coleção polêmicas do nosso tempo; n.19).

ARANHA, M.L.A. ; MARTINS, M.H.P. *Temas de Filosofia*. São Paulo: Moderna, 1992.

BATTISTA. M.T. Calculators and computers: tools for Mathematical exploration and empowerment. *Arithmetic Teacher*, v.41, n.7, p.412-414, mar, 1994.

BECKER, F. *A Epistemologia do Professor: o Cotidiano da Escola*. Rio de Jneiro: Petrópolis, 1993.

BICUDO, M.A.V. (Org.) *Educação Matemática*. São Paulo: Ed. Moraes, [s.d.]

BICUDO, M.A.V. ; ESPOSITO, V.H.C.(org.) *Pesquisa Qualitativa em Educação: um enfoque fenomenológico*. Piracicaba: Editora da Unimep, 1994.

BORBA, M. C. *UM ESTUDO DE ETNOMATEMÁTICA: Sua incorporação na elaboração de uma proposta pedagógica para o "Núcleo-Escola" da Favela da Vila Nogueira - São Quirino*. Rio Claro: UNESP, 1987, 266 p., Dissertação (Mestrado em Educação Matemática).

BORBA, M.C. Informática trará mudanças na educação brasileira. *III Congresso Estadual Paulista sobre formação de Educadores: Tempo da Escola... Tempo da Sociedade*. Águas de São Pedro, maio, 1994. p.1-13.

BORBA, M.C. O uso de calculadoras gráficas no ensino de funções na sala de aula. *Semana de Estudos em Psicologia da Educação Matemática*. Recife: Livro de resumos, mar., 1995, p. 67-72.

CAPALBO,C. *Fenomenologia e ciências humanas: uma nova dimensão em antropologia, história e psicanálise*. Rio de Janeiro: J. Ozon, 1973, cap.3.

CARRAHER, T., CARRAHER,D., SCHLIEMANN, A. *Na vida dez, na escola zero*. São Paulo: Cortez, 1995. 182 p.

CHAMIE, L.M.S. *A relação aluno-Matemática: alguns dos seus significados*. Rio Claro: UNESP, 1990, 129 p. Dissertação (Mestrado em educação Matemática).

D'AMBROSIO. U. *Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer*. São Paulo: Ática, 1990.

EDUCAÇÃO E MATEMÁTICA. Sobre a proibição das calculadoras gráficas. *Revista da Associação de Professores de Matemática*: Portugal, n.29, p.2, 1° trimestre de 1994.

FREIRE, P. *Educação e mudança*. Trad. M. Gadotti, L. Martin. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983. 79 p.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. 184 p.

FREIRE, P., NOGUEIRA, A., MAZZA, D. (org.). *Fazer escola conhecendo a vida*. Campinas: Papirus, 1990. 102 p.

FURTH, H. *Piaget na sala de aula*. Rio de Janeiro: Forense, 1972.

GARNICA, A. V. M. *Fascínio da técnica, declínio da crítica: um estudo sobre a prova rigorosa na formação do professor de Matemática*. Rio Claro: UNESP, 1995, Tese (Doutorado em Educação Matemática).

GUELLI, O. *Contando a História da Matemática*. São Paulo: Ática,1992, v.1-4.

HEMBREE, R.; DESSART, D. J. Effects of hand-held calculadors in precollege mathematics education: A meta-analysis. *Journal of Research in Mathematics Education*, Reston: NTCM, n.17, p. 83-99.

LIMA, L. O. *Mutações em educação segundo Mc Luhan*. Petrópolis: Vozes, 1991. 64 p.

LOUREIRO, M.C.C.S. *Calculadoras na Educação Matemática: uma experiência de formação de professores*. Lisboa: Coleção Teses, 1991. 347 p. (Dissertação)

MACHADO, N.J. *Matemática e realidade: análise dos pressupostos filosóficos que fundamentam o ensino da Matemática*. São Paulo: Cortez: autores associados, 1991. (Coleção Educação Contemporânea)

MACHADO. N.J. *Matemática e Educação: Alegorias, tecnologias e temas afins*. São Paulo: Cortez, 1992. 120 p.

MARTINS, J.; BICUDO, M.A.V. *A pesquisa Qualitativa em Psicologia: fundamentos e recursos básicos*. São Paulo: Editora Moraes, 1989. 110 p.

MATOS, J.F. A epêntese da calculadora na proposta de novos programas de Matemática do 3° ciclo. *Educação e Matemática*, Portugal, n.11, p. 9-10, 3° trimestre de 1989.

MERLEAU-PONTY, M. (trad. Constança Marcondes Cesar). *O primando da percepção e suas conseqüências filosóficas*. Campinas, SP: Papirus, 1990.

MIZUKAMI, M. G. N. *Ensino: as abordagens do processo*. São Paulo: EPU, 1986.

NOBRE, S.R. O uso da calculadora na escola. *SINPRO cultura*, Campinas, n.3, p. 8-9, nov., 1985.

OLIVA, R. A., LAMONT, M D., FOWLER, L.R. *O grande Livro Internacional: "A Matemática no teclado"*. U.S.A.:Texas Instruments Incorporated, 1980. 119 p.

PONTE, J.P. A calculadora e o processo de ensino-aprendizagem. *Educação e Matemática*, Portugal, n.11, p. 1-2, 3° trimestre de 1989.

RAMOS, E. M. F. *Educação e Informática: reflexões básicas*. Artigo Graf & Tec, [s.n.t.].

REYS, B. J. A calculadora como uma ferramenta para o ensino e a aprendizagem. *Educação e Matemática*, Portugal, n. 11, p. 19-21, 3° trimestre de 1989.

REYS, R. et al. Hand Calculators: What's happening in school today? *Arithmetic teacher*, USA. v. 27, n.6, p. 38-43, fev., 1980.

REZENDE, A. M. *Concepção fenomenológica de Educação*. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1990. (Coleção polêmicas do nosso tempo, v.38).

RICIERI, A.P. *Para que serve a Matemática*. São Paulo: Edições Prandiano, s.d. 64 p.

SAMESHIMA, D.C.T. *Avaliação da Aprendizagem Matemática da perspectiva do Professor*. Rio Claro: UNESP, 1995. 257 p. (Mestrado em Educação Matemática).

SANTAELLA, L. *O que é Semiótica*. São Paulo: Brasiliense, 1983 (Coleção primeiros passos, 103) .

SCHAFF, A. (trad. Carlos eduardo Jordão Machado e Luiz Arturo Obojes). *A sociedade informática: as conseqüências sociais da segunda revolução industrial*. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista: Brasiliense, 1995.

SILVA, A.V. Calculadoras na Educação Matemática - Contributos para uma reflexão. *Educação e Matemática*, Portugal, n.11, p. 3-6, 3° trimestre de 1989.

SZETELA, W., SUPER, D. Calculators and Instruction in Problem Solving in Grade 7. *Journal for research in Mathematics Education*, v.18, n.3, may, 1987, p.215-227. Reston: NCTM.

VELOSO, G. A calculadora como ferramenta na resolução de problemas. *Educação e Matemática*, Portugal, n.11, p.11-12, 3° trimestre de 1989

7. ***Referências Bibliográficas III***
(A noção de intuição no conhecimento matemático: algumas considerações)

[1] FERREIRA, A.B.H. *Novo Dicionário da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1975.

[2] GÖDEL, K. What is Cantor Continuum Problem? *Philosophy of Mathematics: Selected Readings*, 2nd. ed., Cambridge: CUP, 1983.

[3] HUSSERL, E. *Investigationes Lógicas*, vols 1 e 2, Madri: Alianza Editorial,1982.

[4] JAPIASSU, H e MARCONDES, D. *Dicionário Básico de Filosofia*. Rio de Janeiro: Zahar, 1993.

[5] KANT, I. *Crítica da Razão Pura*. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1994.

[6] KNEALE, W e KNEALE, M. *O Desenvolvimento da Lógica*. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1980.

[7] LALANDE, A. *Vocabulário Técnico e Crítico da Filosofia*. São Paulo: Martins Fontes, 1993.