

A CONCEPÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO SOBRE O USO DE CALCULADORAS EM SALA DE AULA

Luciane Ferreira Mocrosky – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Curitiba

Resumo

Este estudo tem por objetivo conhecer o que os professores de Matemática pensam a respeito do uso da calculadora em sala de aula, buscando compreender o que consideram importante para essa prática pedagógica. A metodologia adotada para essa investigação teve inspiração fenomenológica, baseada na *estrutura do fenômeno situado*. Os sujeitos desta pesquisa foram professores dos ensinos fundamental e médio, das redes pública e particular de ensino, nas cidades de Ponta Grossa - PR e Rio Claro - SP. Ao todo foram coletados 22 depoimentos, gravados, transcritos e analisados. A princípio, para a análise, foram consideradas as idéias individuais dos depoentes, com as quais foi construída a *Matriz Ideográfica*, que mostra uma das reduções feitas. Num segundo momento, partindo dessa Matriz, novas reduções foram efetuadas e delas emergiram três categorias abertas que apontam as características essenciais do uso da calculadora nas aulas de Matemática: **domínio das operações básicas, a calculadora como recurso didático e formação do professor**. Essas categorias foram interpretadas tendo em vista os depoimentos dos sujeitos e a literatura estudada. Finalizando o trabalho, apresentou-se a compreensão da pesquisadora sobre o estudo e, dessa interpretação e reflexão, foram levantados pontos relevantes que sugerem outras pesquisas e que indicam ações pedagógicas, tendo em vista a calculadora e a sala de aula. Esses pontos dizem de: conteúdos programáticos, avaliação e formação do professor.

Palavras chaves: Educação Matemática, calculadora, operações básicas.

Abstract

This study aims at knowing what mathematics teachers think about the use of calculators in the classroom, looking for an understanding of what they consider to be important in this pedagogical practice. The research methodology had a phenomenological inspiration based on the *structure of situated phenomena*. The subjects of this research were people teaching at primary, secondary and high school levels, at public and private schools in the cities of Ponta Grossa - PR and Rio Claro - SP. Twenty two testimonies were collected, recorded, transcribed and analysed. At first an *Ideographical Matrix* was assembled from the teachers' individual ideas, representing one of the reductions made. In a second moment, starting with this Matrix, new reductions were made and three open categories emerged. These categories point to the essential characteristics of the use of calculators in the Mathematics classroom: **domain of basic operations, the calculator as didactic resource and teacher education**. These categories were interpreted on the basis of the subjects' testimonies and the study of bibliography. Finally, the researcher comprehension of the study is presented. Based on her interpretation and reflection, relevant points suggesting new research and pedagogical action using the calculators in Mathematics classroom, were raised. These points refer to: subject matter, assessment and teacher education.

DELIMITAÇÃO DO TEMA

A intenção de pesquisar sobre o uso de calculadoras no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, nos ensinos fundamental e médio, nasceu de minha experiência como professora nesses níveis de ensino.

Nesse cotidiano, deparei-me com a tecnologia. Ela se mostrou para mim com várias faces. A da calculadora instigou-me mais, pois como professora convivo com a complexidade da relação conflituosa: matemática / cálculo / aluno / compreensão / nota / aprovação.

Procurando compreender tal complexidade e buscando trabalhar essa relação de modo menos conflituoso e mais integrado, esclarecedor e competente, comecei a ler e a discutir sobre o tema.

Assim, tendo ampliado meu universo de compreensão, entendi o uso da calculadora em sala de aula como uma das tendências em Educação Matemática e, tendo me confrontado com esse instrumento em minha prática docente ao ensinar Matemática, muitas perguntas sem respostas foram levantadas por mim e por meus companheiros: A utilização da calculadora em sala de aula, futuramente, poderia prejudicar o desempenho do aluno, tanto na escola como fora dela? Esse instrumento pode ser utilizado em sala de aula em todas as atividades ou deve haver restrições? Por quê? Como fazer um melhor aproveitamento das possibilidades pedagógicas oferecidas pela calculadora? Em que momento o aluno poderá utilizar a máquina nas aulas sem atrapalhar seu processo de aprendizagem? Como funciona a construção do conhecimento e o desenvolvimento do raciocínio do aluno ao utilizar instrumentos tecnológicos?

Essas perguntas, oriundas de minha experiência vivida como professora, começaram a se constituir como questões de investigação desde 1994, quando ingressei na UTFPR e conduziram-me à pesquisa de mestrado nos anos de 1997 e 1998, no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP, sob a orientação da prof^a Dr^a Maria Aparecida Viggiani Bicudo.

A ação de investigar sobre *o – uso – da – calculadora – nas – aulas – de – Matemática* depara com um leque de possibilidades que se encaminham para diferentes direções. Poder-se-ia tratar o assunto abordando a formação do professor e/ou dos alunos ao utilizarem a calculadora na aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Outro ponto que poderia ser tangenciado, nesta pesquisa, estaria no trabalho com os professores, alunos, pais e/ou direção de alguma escola, com relação às expectativas do ensino de Matemática, frente às inovações tecnológicas. Entretanto, acredito que suportar um trabalho em qualquer uma das possibilidades apontadas requer que o pesquisador tenha uma linha de trabalho definida e clareza sobre as concepções dos professores de Matemática.

Sendo assim, partindo de minha vivência como professora, senti ser necessário tratar desse assunto mais diretamente por meio da compreensão do fazer do professor, por ser essa a posição em que me encontro e por considerar ser esse o início de minhas dúvidas e de muitas outras caminhadas. Então, para realizar a tarefa, detive-me mais atentamente em *conhecer as concepções dos professores de Matemática dos ensinos fundamental e médio sobre o uso de calculadoras em sala de aula*, entendendo por concepção aquilo que se pensa sobre algo, o que se concebe a respeito de um tema, o ato de formar idéias. Assim, procurarei articular as idéias em torno do que os professores pensam ou concebem a respeito da utilização da calculadora em sala de aula.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para desenvolver este trabalho, considereei a experiência vivida, pois o que buscava era o entendimento do professor de Matemática dos ensinos fundamental e médio sobre o uso da calculadora nas aulas e isso dependia da vivência de cada um,

das percepções das experiências vividas que, por sua vez, não podem ser divorciadas daquele que as experienciou.

Todavia, buscar conhecer algo partindo da experiência vivida solicita um diálogo entre o pesquisador e o sujeito pesquisado, para que o investigador *mergulhe no mundo-vida* dos sujeitos, familiarizando-se com suas experiências. Essa postura do pesquisador possibilita uma busca direta daquilo que deseja compreender, não se restringindo apenas a ver superficialmente o que é apresentado de imediato. Esse ir além das aparências requer um direcionamento atento do *olhar à – coisa – mesma*¹ para não obscurecermos ou tirarmos conclusões precipitadas daquilo que estamos estudando, impedindo que o que se deseja conhecer apareça.

Dessa forma, tendo clara a interrogação, fiz a pergunta: *como o senhor(a) entende o uso da calculadora nas aulas de Matemática?* para ir direto ao que interrogava. Assim, por seu intermédio, busquei a compreensão de concepções e significados atribuídos por professores de Matemática dos ensinos fundamental e médio e não a explicação causal do que estava sendo pesquisado, isto é, não procurei buscar causas e explicações por meio de exemplos a respeito da prática de ensinar Matemática ou respostas a serem provadas no decorrer da pesquisa.

Esses professores se constituíram nos sujeitos desta pesquisa e foram encontrados no seu próprio ambiente de trabalho. Portanto, em um contexto sócio-cultural específico.

A intenção, ao perguntar ao sujeito sobre sua compreensão a respeito do uso da calculadora nas aulas de Matemática, foi permitir-lhe expor, de modo livre, o sentido que esse uso fazia para ele. Tal forma de trabalhar, para Martins e Bicudo(1989, p. 92), deve respeitar *as dúvidas existentes sobre o fenômeno pesquisado e procurar mover-se lenta e cuidadosamente, de forma que ele possa permitir aos sujeitos trazerem à luz o sentido por eles percebidos sobre o mesmo*.

O caminho percorrido na trajetória deste trabalho não foi pre-estabelecido, mas construído no decorrer da pesquisa, atendendo ao modo particular de ser do pesquisador e do pesquisado, pois a finalidade desta investigação não estava em quantificar dados, mas em conhecer a pluralidade de compreensões dos professores sobre o que se entende a respeito da calculadora, quando utilizada nas aulas como recurso didático.

Assim sendo, com essa pesquisa procurei detectar os *invariantes* das concepções dos professores de Matemática dos ensinos fundamental e médio sobre o uso da calculadora nas aulas de Matemática, porém, sem a pretensão de esgotar o tema, pois os significados encontrados poderiam ser múltiplos, na medida 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 essas aparições não se darão sempre da mesma forma, foi encaminhado o trabalho ao encontro da *essência* do que se busca, ou seja, do seu invariante, ou, ainda, das suas características básicas.

Chegar à essência requer rigor nos procedimentos adotados para investigação. Para buscar a essência, é preciso que haja uma mudança de postura do pesquisador no sentido de transcender a garantia de que os objetos existem exteriores à consciência, de forma acabada, pois *toda definição acabada é uma espécie de morte, porque, sendo fechada, mata justo a inquietação e curiosidade que nos impulsionam para as coisas que, vivas, palpitam e pulsam* (SANTAELLA, 1993, p. 9) .

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

¹ O olhar “à-coisa-mesma” significa colocar o fenômeno a ser estudado no foco das nossas atenções, sem passarmos pelos filtros teóricos que indicarão o que é para ser visto, mascarando o que pretendemos desvelar. Para Husserl, retornar “à coisa mesma” significa voltar ao que antecede à reflexão, ou seja, ao mundo-vida, no qual nos situamos e onde ocorre a experiência vivida.

A redução colocará entre parênteses a realidade do mundo, bem como os conhecimentos científicos que dele possamos ter; colocará entre parêntese, 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 (CAPALBO, 1973, p. 39).

A redução é feita por meio da *epoché* e consiste em abandonar todo juízo de valor com o objetivo de destacar, ou pôr em evidência, o fenômeno - neste caso, *o – uso – da – calculadora – na – sala – de – aula* - dos demais co-existentes, para que se possa chegar ao que é imprescindível nesse conhecer. O que é posto em evidência é que constitui o núcleo para as análises e reflexões.

Tendo clara a pergunta a ser feita e os procedimentos da pesquisa, foi delimitado o campo de atuação e a escolha dos sujeitos que dela participariam. Esses sujeitos são professores de Matemática dos ensinos fundamental e médio da rede pública e particular de ensino, nos estados do Paraná e São Paulo. No primeiro estado foi escolhida a cidade de Ponta Grossa, por ser o local onde trabalhava no momento da pesquisa e a fonte de onde surgiu meu interesse pelo tema a ser desenvolvido e a dúvida sobre ele. Nessa cidade entrevistei 14 professores. No segundo estado mencionado, escolhi a cidade de Rio Claro, onde estudei, interrogando 8 professores.

As localidades não foram definidas a partir de uma proposta de pesquisa previamente estabelecida. Tal escolha se fez por contextuarem meu mundo vivido como aluna e professora.

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

A esses sujeitos foi apresentada a pergunta e gravadas as declarações individualmente, nas próprias instituições onde trabalham, com hora marcada, de acordo com seu tempo disponível.

A coleta dos dados foi obtida mediante depoimentos, por expressarem o *discurso dos sujeitos* que falam de forma organizada sobre sua vivência a respeito do seu entendimento sobre o uso de calculadoras nas aulas. Durante o contato com os professores participantes da pesquisa, fiz uma única pergunta, com a intenção de permitir que expressassem suas idéias, independente de questões postas por mim, pesquisadora, e também porque, sendo uma pergunta aberta, deixa a possibilidade de os professores apresentarem amplas perspectivas de suas percepções sem que se direcionem as respostas.

Tendo gravado os 22 depoimentos, fiz a transcrição das fitas, respeitando as colocações e formas de expressão dos sujeitos, para não interferir no discurso como um todo. Com isso, os depoimentos tornaram-se textos descritivos por meio dos quais tive acesso ao *mundo-vida* dos sujeitos enquanto professores de Matemática, que se depararam, no seu cotidiano de sala de aula, com a calculadora como um recurso didático ou um instrumento de cálculo.

Analisar os depoimentos significa analisar as direções que meu olhar tomou por intermédio de minha consciência, que se movimentou em torno da experiência vivida, tendo como linha norteadora a interrogação formulada. Todo esse trajeto foi permeado por um estado de liberdade, sem esquecer a meta de desvelar o fundamental ou imprescindível nas experiências descritas. Esse trabalho foi efetuado por intermédio da análise baseada em um estudo rigoroso das manifestações do fenômeno, tal como elas foram expressas pelos sujeitos em suas falas.

A realização dessa tarefa, segundo Peirce, citado por Santaella (1983, p. 33), solicita três condições básicas:

1) a capacidade contemplativa, isto é, abrir as janelas do espírito e ver o que está diante dos olhos;

2) *saber distinguir, discriminar resolutamente diferenças nessas observações;*

3) *ser capaz de generalizar as observações.*

A análise dos depoimentos foi efetuada em dois momentos: a ideográfica, que diz respeito às idéias individuais dos depoentes, e a nomotética, que busca generalizações nessas idéias.

Sendo assim, tendo em mãos os 22 depoimentos, na análise ideográfica, dispus-me a ler e re-ler os textos, tantas vezes fossem necessárias, com o objetivo de captar o que os sujeitos estavam dizendo sobre o que foi perguntado, ou seja, a respeito de *seu entendimento sobre o uso da calculadora nas aulas de Matemática*.

Neste processo, destaquei nos depoimentos passagens que melhor respondiam à pergunta formulada. Esses trechos reveladores são denominados, segundo Martins e Bicudo (1989, p. 40), de *unidades de significado*.

Essas unidades foram articuladas e traduzidas do discurso ingênuo dos depoentes para a linguagem da Educação Matemática, tarefa esta viabilizada pela inserção da hermenêutica, mediante a explicitação da compreensão da experiência contextualizada - a escola, a literatura - e a análise das palavras utilizadas pelos depoentes.

Com as *unidades* já articuladas, 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 invariantes encontradas nos discursos. Desses agrupamentos, as asserções resultantes foram denominadas de *unidades significativas*, devido a novas articulações na linguagem.

O segundo momento da análise, a análise nomotética, tem como ponto de partida o resultado da análise ideográfica, ou seja, é a passagem do particular para o geral. Continuando o movimento da *redução*, as *unidades significativas* foram colocadas lado a lado com o objetivo de ver onde elas convergiam, divergiam ou apresentavam características complementares. Nessa nova redução, as asserções foram agrupadas em confluências temáticas, ou seja, em cinco temas, de acordo com minha compreensão e sob a luz dos discursos.

Do agrupamento feito com as *unidades significativas* por tema, nova redução foi feita e dela emergiram três *categorias abertas*, que apontam a essência do fenômeno ou as características que o circunscrevem, a saber:

Categorias abertas	Confluências temáticas
Operações Básicas	1. <i>Quando usar a calculadora em sala de aula.</i> 2. <i>O que é preciso para utilizar a calculadora nas aulas de Matemática.</i>
A calculadora como Recurso Didático	3. <i>As conseqüências ocasionadas pela utilização da calculadora nas aulas de Matemática.</i> 4. <i>O que a calculadora representa para o ensino e a aprendizagem da Matemática.</i>
Formação do Professor	5. <i>O “saber” e o “fazer” docente.</i>

AS CATEGORIAS ABERTAS

As categorias abertas emergiram do movimento feito durante toda a trajetória das análises ideográfica e nomotética. Movimento esse que poderia ter conduzido a outras dimensões se olhado atentamente por pesquisadores distintos. Portanto, **operações básicas, a calculadora como recurso didático e a formação do**

professor, representam uma das faces que o fenômeno estudado – *o – uso – da – calculadora – nas – aulas – de - matemática* - tem possibilidade de se manifestar.

Percebi nos depoimentos que a preocupação central dos professores estava em assegurar a aprendizagem dos alunos; para tanto, colocaram as operações básicas como a “espinha dorsal” de todo trabalho matemático. Assim, essas três categorias estão intimamente ligadas, pois ao mesmo tempo em que os docentes localizaram o ponto nevrálgico do ensino e da aprendizagem da Matemática nas operações básicas, mostraram-se intimidados pela calculadora por não saberem conciliar o trabalho de sala de aula com a utilização da máquina e os conteúdos programáticos, estabelecendo, desse modo, limitações para o uso da calculadora na escola. Tal fato revelou o desconhecimento das possibilidades pedagógicas desse instrumento de cálculo, bem como as necessidades de determinados trabalhos realizados nas instituições de ensino. Assim, os professores discutiram mais o ensino da calculadora do que o ensino com a calculadora.

COMPREENDENDO A PESQUISA

Nessa caminhada, compartilhei minhas dúvidas com meus colegas de trabalho. Vi-me em muitos depoimentos dos sujeitos e falas dos pesquisadores estudados, bem como percebi a presença de pontos comuns entre os autores dos textos e os depoentes.

Tanto na literatura como nos discursos ficaram claras, para mim, as preocupações dos professores com o desenvolvimento dos alunos, o apontamento do peso demasiado do cálculo para o ensino da Matemática e sua prioridade diante dos demais conteúdos, prejudicando o raciocínio e a criatividade do educando.

Nos depoimentos, essas mesmas colocações tomam outras dimensões. Enquanto a maioria dos pesquisadores fala que as operações básicas não podem fundamentar o ensino da Matemática, grande parte dos depoentes coloca essa tarefa como o alicerce para o trabalho da disciplina em todos os graus de ensino, e o vestibular como se fosse o objetivo da educação básica. Assim, a calculadora como recurso didático encontra nesse teste seletivo o argumento, com tom de desculpa, para não ser usada em sala de aula.

Mas, ao mesmo tempo em que as barreiras apresentadas pelas operações básicas e o vestibular são colocadas, a questão da formação profissional entra em cena. Tanto pesquisadores como depoentes sugerem mais encontros, discussões e materiais didáticos que fomentem o trabalho docente e discente, para que a calculadora não seja apenas uma peça decorativa em sala de aula e haja laços mais estreitos entre professor-aluno-máquina que conduzam à desmitificação desse instrumento de cálculo para o ensino e a aprendizagem.

Para desmistificar a calculadora como recurso didático, faz-se necessário que professor e aluno saibam utilizar a máquina de calcular, mas também que seu uso avance o aspecto operacional desse instrumento de cálculo, pois, como foi salientado por um depoente, no ensino superior a calculadora é empregada livremente; todavia, a maioria dos professores ensinam apenas os botões a serem apertados para resolver os problemas propostos.

Ao tentar um paralelo entre depoimentos e literatura, percebi que os pesquisadores se mostram mais categóricos em suas afirmações, enquanto os professores colocam suas angústias de maneira mais nebulosa. Talvez isso se deva ao fato de que os depoentes relatam aquilo que suscita dúvida em sua prática profissional, sem estudo prévio, enquanto os autores falam de conhecimentos teóricos ou de resultados de pesquisas.

Assim, para os professores parece lugar comum colocar as quatro operações como responsáveis pelo fracasso da aprendizagem e o vestibular como o teste que quantifica a competência dos alunos. Provavelmente, tal fato seja resultado da valorização excessiva existente no treinamento, o que faz com que os docentes

discutam aquilo que gostariam que os alunos fizessem e não o que eles fazem, numa tendência pragmática de educação.

Ao refletir sobre os pontos que, para mim, apareceram em destaque nesta pesquisa, as operações básicas ainda me causam muitas dúvidas, por não saber o seu peso no ensino da Matemática. Estariam elas no núcleo da construção de conceitos matemáticos? O uso da calculadora e de outros instrumentos tecnológicos impedem a compreensão das operações básicas?

Percebo que há necessidade de aprofundar a investigação. Essas interrogações se puseram de modo claro para mim. Acredito na necessidade de pesquisas que indiquem novas possibilidades de trabalho, que esclareçam as dúvidas já levantadas nos discursos ou que nos coloquem em outras caminhadas que não essas interrogações cristalizadas, principalmente nas séries iniciais, por terem sido apontadas pelos depoentes como as cruciais para os problemas de aprendizagem nos demais anos de escolaridade, em que as operações básicas em conjunto com a calculadora vêm sendo discutidas há aproximadamente duas décadas, mas sem compromisso com a sala de aula.

Porém, desenvolver um trabalho matemático formal com a máquina de calcular nas séries iniciais de escolarização pode nos conduzir a problemas sérios se subestimarmos o trabalho com o algoritmo, substituindo-o radicalmente pela calculadora. É relevante pesquisar a importância dessa tarefa, mas não podemos descartar a possibilidade de um trabalho em que haja interação entre as operações básicas, o algoritmo e a máquina, priorizando o desempenho livre do aluno, sua compreensão da situação problemática e possíveis caminhos que ele possa traçar para resolver o que foi proposto. Essas atividades e a valoração da capacidade do estudante diante da imposição de regras práticas poderão favorecer a transcendência da utilização ingênua de instrumentos de cálculo apenas como facilitadores das tarefas mecânicas, cujo enfoque fica na transmissão passiva dos conteúdos, não garantindo pensar esse conteúdo. A possibilidade de a máquina de calcular ser gerenciadora de tempo se mostra apenas como óbvia dentro de um cenário mais complexo no qual outras utilidades podem florescer do uso pensado de toda tecnologia e não do seu caráter cumulativo.

Não podemos ignorar o fato de que, *desde o nascimento, o pequeno humano pensante se constitui através de línguas, de máquinas, de sistemas de representação que irão estruturar suas experiências* (Lèvy, 1993, p.161). Com esta pesquisa compreendi que é esse caminhar que está faltando na maioria das escolas, o de continuar o trajeto seguido antes da sistematização do ensino, que crie para o educando seu ambiente de ação e interação, para que o foco das aulas não incida mais na linearidade, hierarquização e somatório de conteúdos ainda subsistentes em nosso sistema escolar. É necessária uma construção refletida dos conhecimentos, em que várias questões possam ser levantadas e trabalhadas concomitantemente, privilegiando qualidade dos estudos, maior interpretação e dinamismo por parte do aprendiz.

Nessa perspectiva de ensino, a calculadora poderá nos mostrar outras faces que não a de garantir rapidez nos trabalhos; será uma aliada na construção dos conhecimentos com a capacidade de nos colocar em outros caminhos diferentes dos até então determinados como verdadeiros e únicos de aprendizagem. É uma mudança no centro de gravidade do ensino. As *continhas* estarão em cena não como o ator principal da educação, mas como um coadjuvante na complexa trama de construção do conhecimento.

Com esta pesquisa pensei mais na minha antiga concepção dos instrumentos tecnológicos como algo inevitável do qual não podemos fugir. Entendo que acompanhar ou não a tecnologia depende do mundo onde vivemos; se nossa cultura absorve o que se está apresentando como indispensável. Dentre tantos exemplos, podemos considerar aqui a busca do domínio da escrita por muitas pessoas que vivem no meio rural ou longe do ambiente escolar. Essa tecnologia, nos dias de hoje, é considerada primitiva e muitas pessoas ainda procuram conhecer essa "mídia" e o

pensar que acompanhe a mudança da oralidade até então privilegiada em seu grupo cultural.

Entretanto, não podemos negar que mudanças de postura diante da tecnologia contemporânea, principalmente para quem foi educado formalmente distante desse ambiente cultural, fazem-se necessárias. Porém, acredito que toda a alteração deve ser suportada por projeto educacional, com o foco em três elementos básicos: conteúdos programáticos, avaliação e formação docente.

Os **conteúdos** com os quais trabalhamos refletem a história da educação; portanto, não podemos negá-los ou simplesmente abandoná-los sem um estudo prévio de sua importância para os dias de hoje. Mas conservá-los na forma em que ainda se apresentam é apostar numa educação estagnada, previsível, fragmentada e pontual, na qual se privilegia o fazer e não o pensar esse fazer.

Coloco a importância de estudos mais profundos que envolvam os conteúdos programáticos, as tecnologias existentes, bem como suas tendências, dando primazia aqui à calculadora, para se rever esses conteúdos com o foco voltado para o presente e o indeterminismo e a flexibilidade do futuro, de modo a alicerçar os trabalhos na compreensão e na ponderação diante dos conhecimentos a serem construídos.

Rever os conteúdos programáticos, tendo em vista nova perspectiva de ensino, faz florescer a necessidade de mudanças nos métodos de **avaliação**, para que haja compatibilidade entre o que se faz em sala de aula e o acompanhamento do desenvolvimento do aluno.

É importante pensar sobre as formas de avaliação que poderão ser utilizadas em sala de aula, voltando a atenção ao aluno e não ao currículo escolar; *a promoção ou não do aluno deve ser analisada à luz do processo da construção do conhecimento desenvolvido no âmbito da atuação do professor e do aluno, em sala de aula* (SAMESHIMA, 1995, p. 245).

Pensar sobre novas formas de avaliação nos leva a refletir sobre a prática docente que deve ser suportada pela formação continuada do professor, para que ele tenha oportunidades de constantemente reavaliar sua ação em sala de aula, encaminhando sua compreensão para as novas tendências educacionais que montam o cenário escolar.

Assim, de todo este estudo, **a formação docente** mostrou-se, para mim, como o ponto chave para se atingir a meta de uma educação mais democrática.

Entendo o professor como o grande comunicador social com a tarefa de formar e formar-se, informar e informar-se; assim sendo, não pode ficar paralelo ao mundo. É importante que ele habite no mundo tecnológico em vez de se sentir ameaçado por ele. Todavia, todo o preparo requer tempo, ação continuada, discussões e situações que promovam o crescimento, que diminuam a distância entre docentes e discentes, ou seja, o choque cultural e a desmitificação da tecnologia, no caso da calculadora. Se há o mito criado em torno de tudo que se mostra como novo, há medo e há resistência, que criam obstáculos para o desenvolvimento, conduzindo à escravidão do homem em relação à máquina, pois, segundo Heidegger (1993, p. 24), *o poder oculto da tecnologia moderna determina a relação do homem com aquilo que existe*. Pensar a tecnologia e a educação é pensar em rápidas mudanças e, como consequência, em um relacionamento conflituoso a trazer sempre novas dúvidas e perguntas que não serão resolvidas de modo simples, com receitas práticas por meio de exemplos, mas que terão que ser interpretadas, vividas e analisadas no contexto cultural. Isso nos coloca num movimento constante de discussão e pesquisa, de fazer e pensar o feito para melhorar a ação, entendendo seu significado no mundo real vivido.

Essas questões revelam, para mim, a importância de investir em uma Educação Tecnológica que considera não mais educação complementada com tecnologia, mas educação e tecnologia coexistindo e interagindo, voltando-se para a busca de caminhos e ampliação dos horizontes.

A Educação Tecnológica, num sentido mais amplo, ultrapassa as dimensões do ensino tradicionalmente cognominado de técnico. Por nascer da educação,

transcende aos conceitos fragmentários e pontuais de ensino, aprendizagem e treinamento, pela interação renovada do saber pelo fazer, do repensar o saber e o fazer, enquanto objetos permanentes da ação e da reflexão crítica sobre a ação.(BASTOS, 1997, p. 23)

BIBLIOGRAFIA

- BASTOS, J. A. L. Educação e Tecnologia. In: Educação & Tecnologia. Revista Técnico-científica dos programas de Pós-Graduação em Tecnologia dos CEFETs PR/MG/RJ. Curitiba, Ano 1, abr, 1997, semestral.
- BICUDO, M. A. V.(Org.). Educação Matemática. São Paulo: Ed. Moraes, [s.d].
- BICUDO, M. A. V.; ESPÓSITO, V.H.C. (Orgs). Pesquisa Qualitativa em Educação: um enfoque fenomenológico. Piracicaba: Editora da Unimep, 1994.
- CAPALBO, C.Fenomenologia e ciências humanas: uma nova dimensão em antropologia, história e psicanálise. Rio de Janeiro: J. Ozon, 1973, cap.3.
- HEIDEGGER, M. (trad. Maria A. V. Bicudo). Um discurso comemorativo de Martin Heidegger. In: leopodianum. Memorial Address, vl. X, n. 28, 1993, p. 19-28.
- LÈVY, P. (trad. Carlos I. Da Costa). As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.
- MARTINS, J.; BICUDO, M. A. V. A pesquisa qualitativa em Psicologia: fundamentos e recursos básicos. São Paulo: Ed. Moraes, 1989.
- MOCROSKY, L.F. Uso de calculadoras em aulas de matemática: o que os professores pensam. Rio Claro: UNESP, 1997, 199 p. (Dissertação de Mestrado).
- SAMESHIMA, D.C.T.. Avaliação da Aprendizagem Matemática da perspectiva do Professor. Rio Claro: UNESP, 1995, 257 p. (Dissertação de Mestrado).
- SANTAELLA, L. O que é semiótica. São Paulo: Brasiliense, 1983 (Coleção primeiros Passos, 103 p.).

