



Uso da calculadora no ensino de Matemática nas séries iniciais: concepções de um grupo de estudantes de Pedagogia

Marco Antonio dos **Santos**

UNIBAN – Universidade Bandeirante Brasil

Brasil

marcoguzon@ig.com.br

Ana Paula **Jahn**

UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo

Brasil

anapjahn@gmail.com

Resumo

O estudo aqui apresentado insere-se na temática de integração de novas tecnologias na sala de aula de Matemática, e mais especificamente, do uso da calculadora nas séries iniciais da Educação Básica. Pensando na formação de professores, considera-se que o processo de apropriação de uma ferramenta é bastante complexo: artefatos precisam tornar-se instrumentos não só para as práticas matemáticas do professor como também para suas práticas de sala de aula. Buscamos então investigar em que medida uma engenharia curta de formação, propondo situações de análise e elaboração de atividades integrando calculadora, poderia auxiliar na construção desse instrumento por parte de futuros professores. Neste texto, apresentamos uma parte da referida pesquisa, correspondendo a um estudo preliminar à elaboração da engenharia didática. Tal estudo visou identificar as representações e concepções de um grupo de estudantes de Pedagogia acerca do uso da calculadora em sala de aula, sendo os resultados aqui discutidos.

Palavras chave: ensino de Matemática, tecnologia, calculadoras, concepções, formação de professores.

Introdução

A questão da integração de recursos tecnológicos no contexto escolar ocupa um lugar importante na pesquisa em Educação Matemática, em nível nacional e internacional. Contudo, a inserção da tecnologia, especificamente da calculadora nas séries iniciais do Ensino Fundamental, ainda não é efetiva, causa controvérsia e precisa ser estudada.

A introdução de um instrumento tecnológico na dinâmica de sala de aula implica em mudanças pedagógicas que devem ser consideradas tanto no que se refere aos alunos quanto aos professores. De fato, além de alterar o curso da própria atividade, modificando processos mentais que constituem uma ação instrumentada, implica também em importantes mudanças no papel do professor.

Adotando-se uma abordagem instrumental, considera-se que para integrar a calculadora na sala de aula, o professor deve passar por um processo de apropriação no qual transforma este artefato em um instrumento, tanto para suas práticas matemáticas quanto para suas práticas didáticas. Nessa perspectiva, este estudo teve por objetivo investigar quais aspectos estão envolvidos nessa apropriação por professores em formação inicial, e quais conhecimentos entram em jogo nesse complexo processo. Mais precisamente, buscou-se identificar elementos presentes nos processos de gênese instrumental e em que medida as atividades propostas suscitaram e/ou facilitaram tais processos. Para tanto, elaborou-se um conjunto de situações de tal forma que os sujeitos envolvidos – um grupo de estudantes de Licenciatura em Pedagogia – fossem confrontados a atividades com uso de calculadoras para fins didáticos. A metodologia inspirou-se nos pressupostos da engenharia didática e o referencial teórico baseou-se na abordagem instrumental e nas diferentes dimensões do saber em jogo em uma situação instrumentada, no caso, com uso da calculadora.

Neste texto, optamos por apresentar apenas uma parte da referida pesquisa, correspondendo a um estudo preliminar à elaboração da engenharia didática. Este estudo visou identificar as representações pessoais e concepções de um grupo de estudantes do último ano do curso de Pedagogia de uma Universidade particular de São Paulo dos licenciandos em relação ao uso da calculadora e foi organizado em duas etapas: (1) aplicação e análise de um questionário visando o levantamento das concepções, sobre o uso da calculadora no ensino de Matemática nas séries iniciais; (2) atividade de sensibilização para introduzir o tema, organizada na forma de debate coletivo a partir do questionamento “Contra ou a favor?”.

Na sequência, antes de apresentarmos alguns fundamentos teóricos que embasam nosso estudo, faremos algumas considerações sobre concepções existentes na comunidade escolar acerca do uso de calculadoras no ensino. Para tanto, nos apoiaremos em resultados de algumas pesquisas no campo da Educação Matemática, que tratam de questões sobre tecnologia no ensino, e em particular, a calculadora.

Uso de calculadora no ensino de Matemática

A sociedade contemporânea encontra-se fortemente influenciada pela presença da tecnologia e a escola, inserida no contexto social, não pode estar alheia ao desenvolvimento tecnológico. Contudo, a tecnologia não pode apenas ser vista como mais um recurso didático para a transmissão de um saber instituído. Não é a presença da tecnologia que garante a aprendizagem, mas a maneira como é utilizada. Moran (2000), ao pensar as novas tecnologias aplicadas à Educação, em particular as da informação e da comunicação, considera a importância de propiciarem a ampliação do espaço e do tempo em sala de aula, possibilitando a comunicação presencial e virtual, o estar junto em espaços diferentes. Já Kenski (2001) entende a tecnologia como algo a ser utilizado para a transformação do ambiente tradicional da sala de aula, buscando por meio dela a criação um espaço em que a produção do conhecimento aconteça de forma criativa, interessante e participativa, de tal forma que educando e educador possam aprender utilizando-se de imagens, sons, formas textuais e, com isso, adquiram competências e

habilidades exigidas pela sociedade tecnológica. Mas, estudos indicam que os avanços na passagem do discurso pedagógico para a prática efetiva em sala de aula são pequenos e incipientes. Existe ainda na escola a barreira da própria formação do professor para atuar com as tecnologias, ou seja, as concepções e o entendimento do professor sobre o uso da tecnologia na Educação Matemática, de como deve ser sua atitude e seu papel num processo de ensino que integra recursos tecnológicos.

No caso da calculadora, como recurso tecnológico, talvez a concepção mais comumente encontrada na comunidade de professores de Matemática seja a de “automatizadora” de tarefas. Como na metáfora de Goos et al. (2003, p. 78), os professores pensam a calculadora como uma serva para realizar cálculos: “...tecnologia é usada como uma substituição rápida e confiável para cálculos mentais ou no papel e lápis, mas as tarefas de aula permanecem inalteradas.” Contudo, ainda assim, pode representar um avanço na medida em que o foco do ensino da Matemática passa do operacional ou procedimental para o conceitual. A utilização da calculadora como ferramenta pode despertar o aluno para um problema proposto, possibilitando-lhe concentrar-se em analisar possibilidades de resoluções em detrimento da tensão e da preocupação com o tempo consumido para realizar os cálculos.

Um outro nível de entendimento indica a tecnologia como parceira (Goos et al., 2003). Nessa concepção, a utilização da calculadora pode modificar a forma de fazer Matemática, o que implica em modificações nas tarefas e problemas convencionais, além de desenvolver novas formas de pensar matematicamente. Neste sentido, a calculadora é utilizada para explorar diferentes perspectivas, atuando como mediadora de uma discussão matemática em sala de aula e possibilitando a modificação da Matemática escolar. Assim, a calculadora é particularmente importante no desenvolvimento do sentido de número, já que este vai além do fazer contas; possibilitando construir uma rede de ideias, esquemas e operações conceituais de tal forma a investigar propriedades, verificar possibilidades de manipulação, tomar decisões em contextos variados, desenvolvendo uma atitude de pesquisa e investigação nas aulas de Matemática (Smole et al., 2008, p.1). Para esses autores, a calculadora auxilia ainda na percepção de regularidades e na elaboração de conceitos: “A utilização da calculadora humaniza e atualiza nossas aulas e permite aos alunos ganharem mais confiança para trabalhar com problemas e buscar novas experiências de aprendizagem.”

Assim, nossa visão do uso da calculadora em sala de aula não é simplesmente facilitar as operações, mas exige novas posturas frente ao cálculo, como a discussão dos resultados e análise das estratégias usadas pelos alunos. Ela pode ser uma aliada para promover um melhor equilíbrio entre o desenvolvimento de conhecimentos de natureza procedimental e conceitual da Matemática realizada na sala de aula.

Segundo Noronha e Sá (2005), em pesquisa com um grupo de professores de Matemática em exercício, aproximadamente 50% mostram-se resistentes ao uso dessa ferramenta, principalmente nas séries iniciais. Esses professores resistentes alegam que os alunos ficam dependentes das máquinas, ou que elas diminuem o poder de raciocínio dos alunos, ou que não aprenderiam os algoritmos das quatro operações fundamentais. Os professores favoráveis ao uso, por sua vez, acreditam no aumento da rapidez na resolução das operações mais complexas e afirmam que a calculadora está presente no dia-a-dia, sendo boas para “fazer contas”, principalmente as “longas”.

Como já citamos, apesar da calculadora estar presente no contexto social, seu uso no

ambiente escolar é bastante restrito e questionado. Os argumentos apresentados pelos professores na pesquisa acima citada a respeito da “interferência prejudicial” da calculadora devem ser analisados com maior profundidade. Os argumentos da dependência e da inabilidade no uso de algoritmos, evocado pela maioria dos professores pesquisados, é controverso uma vez que também podemos dizer que somos dependentes do algoritmo e do papel e lápis. Como bem sinaliza D’Ambrósio (2002, p. 1):

“A história nos ensina que só pode haver progresso científico, tecnológico e social se a sociedade incorporar, no seu cotidiano, todos os meios tecnológicos disponíveis. Assim, depois da invenção da escrita, não pode se justificar que alguém se recuse a ler e escrever, [...] que, existindo automóveis, ônibus e caminhões, se utilize o cavalo como transporte. A sociedade se organiza em função da tecnologia disponível. E como se justifica continuar operando com a tecnologia da aritmética de papel, lápis e tabuada? Há muitas que reagem à adoção do novo por dúvidas conceituais.”

O argumento da atrofia de raciocínio (Noronha & Sá, 2005) pode ser devido ao desconhecimento, por parte dos professores, das potencialidades da calculadora como recurso didático e da visão restrita da Aritmética escolar como do “arme e efetue”.

Como afirma Pucci (2008), para os professores, a calculadora seria um objeto estranho ou até ilícito na aula de Matemática, pois eles acreditam, desmerecendo o valor da própria disciplina que ensinam, que a Matemática é reduzida ao “*aprender a fazer contas*”. Assim, vêem a calculadora da mesma maneira que vêem a ‘cola’ que um aluno faz de fórmulas de Física ou Química para consultar em dia de prova (Pucci, 2008). Outro contraponto a esse argumento da atrofia de raciocínio aparece nos PCN que indica a calculadora como

“...um instrumento que pode, de imediato, contribuir para a melhoria do ensino da Matemática. A justificativa para essa visão é o fato de que ela pode ser usada como instrumento motivador na realização de tarefas exploratórias e de investigação, além de levar o aluno a perceber a importância do uso dos meios tecnológicos disponíveis na sociedade contemporânea.” (Brasil, 1997, p. 45).

Esses dois argumentos dos professores desconsideram que a calculadora não toma a decisão sobre as operações a serem realizadas, cabe ao aluno essa escolha, assim como elaborar conjecturas, investigar e estabelecer caminhos lógicos na resolução dos exercícios, ações estas que deflagram claramente o desenvolvimento do raciocínio.

Borba (1994, p. 42) também justifica os argumentos dos professores atrelando-os ao processo de formação: “*quem foi educado na mídia do lápis e do papel, e tem esta mídia tão impregnada na sua formação, [...], não consegue conviver com outra mídia de maneira diferente*”.

A partir destas considerações, faremos um levantamento das concepções de nossos sujeitos visando identificá-las e confrontá-las às idéias dominantes e descritas na literatura, o que servirá de base para a elaboração das situações de uma engenharia de formação. Tanto o estudo preliminar aqui apresentado, quanto a engenharia são embasadas teoricamente na abordagem instrumental que passamos a descrever na seqüência.

Algumas considerações teóricas

Nosso referencial teórico é inspirado nos pressupostos da abordagem instrumental de Rabardel (1995). Assim, a integração da calculadora pelo professor pode ser vista como um

processo de apropriação no qual o professor transforma um artefato em instrumento tanto para fazer matemática quanto para ensinar Matemática. A entidade “instrumento” é uma construção do indivíduo, produto de sua atividade em uma dada situação, e não algo disponível que basta fornecer para que o indivíduo o associe a sua ação. O modelo de Rabardel (1995) fundamenta-se no conceito psicológico de instrumento, coloca em evidência o processo mental elaborado pelo sujeito para transformar um artefato em um instrumento de trabalho. Nessa abordagem cognitiva, é essencial a compreensão de que o termo instrumento é diferente do termo artefato, enquanto o primeiro não existe por si mesmo, o segundo não possui um valor instrumental.

Para Trouche (2003), o artefato é fornecido ao usuário, enquanto o instrumento é construído por ele. Portanto, um artefato não é automaticamente um instrumento eficaz e prático, o instrumento vai sendo construído progressivamente pelo sujeito. Essa construção progressiva ou gênese é complexa estando aliada às características do artefato (potencialidades e limitações) e ainda às atividades do sujeito (seus conhecimentos, suas habilidades, hábitos de trabalho e experiências anteriores). De forma sintética, podemos dizer que esta construção psicológica que é o instrumento, constituído de um artefato e de esquemas de uso que lhe são associados – com uma dimensão privada e uma dimensão social – chamado de gênese instrumental.

Os estudos de Rabardel e Verillon (1995) tornaram explícito que o desenvolvimento cognitivo construído a partir das relações humanas com os artefatos não pode ser limitado somente à relação dual sujeito-instrumento. Esses estudos ressaltam as múltiplas relações que, na atividade instrumentada, associam o sujeito, o instrumento e o objeto para o qual a ação instrumental é dirigida. Logo, além da interação sujeito-instrumento devemos também considerar a interação objeto-instrumento de mediação, a interação direta entre sujeito-objeto, a interação objeto-instrumento de mediação e a interação sujeito-objeto indireta através da mediação do instrumento. Essas interações caracterizam os processos de instrumentação (relativos ao sujeito) e instrumentalização (relativos ao objeto), ou seja, de gênese instrumental, isto é, de transformação de um artefato em instrumento.

Como mencionado anteriormente, apresentaremos apenas os resultados da primeira fase de nossa pesquisa, a qual buscou mapear as experiências pessoais e, eventualmente, profissionais dos sujeitos com a calculadora, ou seja, levantar os aspectos do artefato ou dos instrumentos percebidos e já construídos pelos sujeitos quando do momento inicial do estudo.

Um estudo preliminar

O estudo que passamos a descrever corresponde à primeira fase da engenharia, destinada ao mapeamento das concepções dos estudantes em relação ao uso da calculadora nas séries iniciais. Ela é composta de duas situações, a saber: aplicação e análise de um questionário preliminar; e uma atividade de sensibilização para introduzir e debater o tema de estudo.

O questionário compreendeu vários itens visando determinar as experiências pessoais e, eventualmente, profissionais dos sujeitos com a calculadora, ou seja, levantar os aspectos do artefato (ou instrumento) percebidos e construídos pelos sujeitos até o momento inicial do estudo.

A sensibilização foi proposta a partir do questionamento “*A favor ou contra o uso da calculadora?*” para o qual os sujeitos deveriam se posicionar e levantar argumentos justificando suas posições em relação à utilização dessa tecnologia no ambiente escolar. Esta atividade foi

realizada na forma de debate coletivo, cabendo ao formador organizá-lo para que os sujeitos participassem ativamente da discussão.

O estudo foi desenvolvido junto a um grupo de 20 sujeitos, estudantes do último ano do Curso de Pedagogia de uma universidade particular de São Paulo. Esses sujeitos, licenciandos, ainda não atuavam como professores, 70% atuavam em outras áreas e 30% em área educacional, porém em atividades administrativas e outras. A maioria (80%) é oriunda do ensino público gratuito e desses, 40% são bolsistas do programa ProUni. A maioria demonstra dificuldades tanto na aprendizagem de conceitos matemáticos como no tratamento didático deles, além de não apresentarem bom desempenho nas atividades avaliativas da disciplina de *Metodologia do Ensino de Matemática*. O grupo tem faixa etária média de 25 anos e são todas do sexo feminino.

Na seqüência, relatamos e discutimos os principais resultados de cada uma das situações, realizadas em um encontro presencial de aproximadamente 2h de duração.

Discussão dos principais resultados do questionário

A aplicação do questionário, instrumento principal da coleta de dados para a primeira fase de nosso estudo, buscou promover um levantamento sobre as idéias e concepções das licenciandas sobre o uso de calculadora no ensino de Matemática. O questionário proposto encontra-se reproduzido na figura abaixo.

Questionário

1) Você se lembra quando foi a primeira vez que utilizou uma calculadora? Poderia descrever em qual situação isso ocorreu?

2) Em geral, atualmente, em quais situações você faz uso da calculadora?

3) Você utilizaria calculadora com seus alunos para ensinar Matemática?

Em caso afirmativo, em quais situações?

Em caso negativo, explique por quê.

4) Você acha que o uso da calculadora contribui ou prejudica a aprendizagem do aluno? Comente.

5) “... é fato que o acesso a calculadoras, computadores e outros elementos tecnológicos já é uma realidade para parte significativa da população. A calculadora pode ser usada como um instrumento motivador na realização de tarefas exploratórias e de investigação, é também um recurso para a verificação de resultados, correção de erros, podendo ser um valioso instrumento de auto-avaliação.” (PCN, 1998, p. 87)

Em que momento da Educação Básica (EF-I, EF-II ou EM) você acha adequado introduzir o uso da calculadora? Justifique e comente a frase acima.

6) Qual sua opinião sobre a utilização da calculadora nas séries iniciais do Ensino Fundamental?

7) Supondo que você pudesse utilizar a calculadora em suas aulas, qual(is) conteúdo(s) poderia(m) ser trabalhados e visando quais objetivos?

8) Caso já tenha desenvolvido alguma atividade com calculadora, descreva-a.

9) Você se sente segura e preparada para usar a calculadora como um recurso didático? Justifique.

Figura 1: Questionário preliminar

O questionário foi aplicado no primeiro encontro, como elemento inicial, antes de qualquer consideração ou intervenção sobre o tema. Foi respondido individualmente, sem intervenção do formador, nem qualquer comunicação entre os participantes.

As duas questões iniciais buscaram levantar o grau de inserção dessa ferramenta no

cotidiano das licenciandas, bem como identificar o contexto no qual se deu o primeiro contato. A tabela abaixo resume as respostas obtidas.

Tabela 1

Síntese das respostas às questões 1 e 2

Questão 01 – Você se lembra quando foi a primeira vez que utilizou uma calculadora? Poderia descrever em qual situação isso ocorreu?	
Não se lembram	8
Em casa	3
No trabalho	1
Questão 02 – Em quais situações você faz uso de calculadora?	
Cálculos de contas a pagar	8
Cálculos em compras (comércio)	4

Como se pode observar, ao responder, a grande maioria – 8 licenciandas – não recordava qual foi a primeira vez e em que situação ocorreu o uso da calculadora, mas afirmava que certamente foi em ambiente doméstico.

Todas afirmaram que utilizam a calculadora em seu cotidiano para fazer cálculos relativos a compras e calcular as contas no final do mês, este último com maior frequência (2/3). Ao serem indagadas, todas afirmaram que nunca utilizaram calculadora em ambiente escolar.

Fica evidente que todas as participantes têm fácil acesso à ferramenta calculadora e que a utilizam em suas atividades cotidianas. Infere-se, portanto, que esse é um tipo de tecnologia incluído nas práticas desse grupo, mais precisamente, em atividades envolvendo operações matemáticas, com a função principal de agilizar cálculos com números decimais (relacionados ao sistema monetário) e, conseqüentemente, obter com maior precisão

Apesar de recomendações ao uso da calculadora já estarem inseridas nas propostas curriculares e algumas atividades já serem propostas, mesmo de forma tímida, nos livros didáticos, cabe ao professor a decisão final de inserir ou não essa ferramenta em atividades pedagógicas para sala de aula. Assim, as demais questões foram elaboradas a fim de levantar as concepções iniciais das licenciandas a respeito do uso pedagógico da calculadora.

Tabela 2

Síntese das respostas à questão 3

Questão 03 – Você utilizaria a calculadora com seus alunos para ensinar Matemática?			
Sim	8	Sim, em exercícios de porcentagem	1
		Sim, após dominarem as quatro operações	3
		Sim, para facilitar contas e resolver problemas	2
		Sim, para auto-correção	1
		Sim, com crianças com	1

		problema de discalculia	
Não	4	Não, pois são pequenos e imaturos	2
		Não, pois prejudica a agilidade do raciocínio	2

Na questão 3, cujas respostas estão indicadas na tabela acima, apesar de oito licenciandas posicionarem-se favoráveis ao uso da calculadora e indicarem uma situação ou condição de uso, sempre houve um “senão”: “*desde que os alunos já dominem os algoritmos das quatro operações*”.

A posição de uma das licenciandas merece destaque: ela utilizaria a calculadora com crianças que apresentassem discalculia. Essa afirmativa ressalva o uso da calculadora, para transpor um obstáculo ou uma dificuldade pressuposta na criança para efetuar operações matemática e na utilização de algoritmos. A ferramenta surge então como uma alternativa, permitindo a essa criança “avançar”, resolvendo problemas com o auxílio da calculadora que fará a “conta” pelo aluno. Podemos ainda inferir que nenhuma das licenciandas considera o uso da calculadora como recurso para o aprendizado de conceitos, ou seja, para introduzir novos conceitos ou propriedades matemáticas, apenas para “aplica-los” ou reforçá-los, uma vez já introduzidos. Essa é uma concepção relativamente presente quando se discute o uso de calculadoras. Como era esperado, o uso da calculadora é concebido então para realizar e agilizar cálculos.

Tabela 3

Síntese das respostas à questão 4

Questão 04 – Você acha que o uso da calculadora contribui ou prejudica a aprendizagem do aluno? Comente.		
Contribui se utilizada de forma correta	Sem criar dependência.	2
	Após dominar os algoritmos.	4
Prejudica	Pois deixa o raciocínio mais lento.	4
	Pois o aluno se acomoda.	2

Na questão 4, como podemos perceber (cf. tabela acima), os argumentos da dependência, diminuição de raciocínio e prejuízo na aprendizagem de algoritmos são frequentes, mesmo na fala das licenciandas que acreditam na contribuição da calculadora na aprendizagem. Todas as licenciandas ressaltam a interferência prejudicial da calculadora ou de seu uso “sem cautela”.

A questão 5 complementa essas respostas, no sentido de solicitar mais especificamente o nível de inserção da calculadora, segundo a visão das estudantes.

Tabela 4

Síntese das respostas a questão 5

Questão 05 - Em que momento (EF-I, EF-II ou EM) você acha adequado introduzir o uso da calculadora?		
Ensino Infantil	L ₁ - Estimular o contato com a tecnologia e auxiliar	1

	no desenvolver da coordenação fina.	
Ensino Fundamental - I	L₂ – “As crianças devem utilizar a calculadora somente após as quatro operações estarem bem fixadas e só para autocorreção. L₅ – Após a segunda série onde o aluno já sabe o algoritmo e usada em jogos para estimular seu uso.	2
Ensino Fundamental– II	L₁₁ - Já dominam tabuada e as quatro operações. L₉ - Já tem maturidade.	2
Ensino Médio	L₄ - Facilita o trabalho com números “reais”, ou seja, para que cálculos com números decimais ou com o sistema monetário não desestimulem o aluno a chegar no resultado final que é a resposta ao problema proposto.	7

A resposta de nove licenciandas deflagra a inadequação da introdução da calculadora no Ensino Infantil e Fundamental-I, o que parece reforçar a idéia do uso da calculadora apenas como facilitadora de cálculos e após o trabalho com os algoritmos para os cálculos escritos convencionais no ensino das séries iniciais. Mesmo entre as licenciandas que acham adequado a introdução da calculadora no Ensino Fundamental-I, as ressalvas permanecem. Este resultado já era esperado para o Ensino Infantil e Fundamental 1º e 2º anos mas não para a 3º, 4º e 5º anos.

Tabela 5

Síntese das respostas a questão 6

Questão 06 - Qual sua opinião sobre a utilização da calculadora nas séries iniciais do Ensino Fundamental?	
Contato com a tecnologia.	1
Estimula a criatividade.	1
Material de apoio.	1
Bom, mas com orientação adequada do professor.	2
Não concorda.	3
Precoce, pois dificulta o desenvolvimento do raciocínio.	4

A resposta a esta questão complementa a questão anterior (questão 5) pois enquanto lá pedíamos o nível, nesta pedimos a opinião para inserção em um determinado nível. Cruzando as respostas verificamos que as 7 licenciandas que acham conveniente a introdução do uso da calculadora apenas no Ensino Médio, são as mesmas que na questão 6 não concordam (3) ou acham precoce (4) o uso nas séries iniciais pois dificulta o desenvolvimento do raciocínio.

Na questão 7 (cf. tabela abaixo), apesar de cinco licenciandas afirmarem desconhecer possibilidades de uso da calculadora como recurso didático e três licenciandas associarem o uso a facilitação de cálculos com número “reais”, surge nas respostas duas alternativas ao uso: auto-correção e em problemas de raciocínio.

Tabela 6
Síntese das respostas a questão 7

Questão 07 - Supondo que você pudesse usar a calculadora em suas aulas, qual(is) conteúdo(s) poderia(m) ser trabalhados e visando quais objetivos?	
Não sei	5
Calculo com números reais	3
Comparar resultados	2
Auto-correção	1
Problemas de raciocínio	1

Nas respostas às questões 8 e 9 (cf. Figura 1, p. 4), observa-se uma unanimidade: nenhuma das licenciandas já desenvolveu atividades usando calculadora, nem se sentem preparadas para realizar atividades deste gênero. Isso, por um lado era esperado, já que ainda não atuam como professoras, e também confirma nossa hipótese de que nem como estudantes de Licenciatura tiveram contato com atividades escolares envolvendo o uso de calculadoras, por conseqüência, não se sentem preparadas.

Discussão dos principais resultados do debate

No 2º encontro, inicialmente pedimos para cada licencianda que elencasse os prós e contras ao uso da calculadora como recurso didático nas séries iniciais do EF-I em uma folha de papel. Em seguida, cada aluna expressou sua opinião e justificou-se oralmente perante o grupo. Posteriormente, abrimos uma discussão coletiva e os argumentos mais freqüentes, acordados pelo grupo, foram registrados no quadro negro (cf. tabela abaixo).

Tabela 7
Argumentos apresentados pelas licenciandas no debate

Favorável	Não favorável
1. A máquina faz com que o aluno “visualize” as operações matemáticas. 2. Para que o aluno lide desde o início com a tecnologia. 3. Usar como “máquina de conferir”. 4. Ajudar a facilitar as contas, mas não deve ser usada na prova. 5. Apresentar e conhecer é valido, mas não para uso regular.	1. O aluno fica preguiçoso, se acomoda, pois a máquina faz por ele. 2. Não estimula o raciocínio. 3. A criança nessa fase não está preparada cognitivamente nem para aprender a usar a máquina com todos os seus recursos, nem para saber quando e em que momento usá-la. 4. Foge do controle do professor. 5. A criança pode desvirtuar o uso, por exemplo, usando para brincar e não para fazer matemática.

Durante a discussão, 8 licenciandas colocaram-se contra o uso da calculadora nas séries iniciais e 4 manifestaram-se favoravelmente. Porém, mesmo as alunas a favor do uso da calculadora eram reticentes: todas concordaram que a calculadora só poderia ser usada após introdução e “treino” dos algoritmos de cálculo.

Indagamos as licenciandas para que promovessem um melhor esclarecimento de alguns termos que utilizaram em suas respostas. Nos argumentos favoráveis, surgiram os termos:

- (1) “visualizar” o que para as licenciandas significava “concentrar-se no começo e no fim,

não se dispersar por problemas com o algoritmo”. Uma estudante complementou: “Muitas vezes na divisão quando tem que acrescentar um zero, ficamos muito tempo explicando isso, aí o aluno até esquece o objetivo, que era chegar a uma resposta para o problema”. Nesse caso, foram utilizados alguns exemplos sugeridos por elas para exemplificar que o uso da calculadora, no caso, servia para modificar o foco do resultado do problema, priorizando o caminho utilizado na resolução (operações que o resolvem) e proporcionando, assim, um momento importante (mas talvez raro) nas aulas de Matemática: a discussão de estratégias de resolução, o que seguramente contribuiu com o desenvolvimento do raciocínio dos alunos. A expressão “visualize as operações” foi revisada, uma vez que as licenciandas concordavam que daria margem a outras interpretações, podendo confundir. A partir da observação de uma estudante – “as operações não são visualizadas na calculadora, apenas os resultados são visualizados” – o termo “visualizar” foi substituído por “mudança de foco”, de resolução do algoritmo à elaboração de estratégias de resolução.

(2) “*máquina de conferir*” que na visão das licenciandas quer dizer que “a máquina serve para conferir se a criança usou o algoritmo corretamente, aí se deu errado ela tem que refazer. Como a calculadora só dá o resultado, é ela que tem que pensar para saber em que momento do algoritmo ela errou.” Como esse uso da calculadora foi “aceito” pela maioria das licenciandas (8), achamos interessante legitimá-lo: o papel da calculadora apareceria no final, depois que todos os alunos fizeram os cálculos sozinhos, com o intuito de verificação do resultado e de auto correção.

(3) “uso regular” o que para as licenciandas significa que “*a calculadora não deve ser usada todo dia, toda hora, senão a agilidade do raciocínio diminui*”. Como mencionamos anteriormente, esta posição refere-se ao receio de dependência da máquina. Após alguns questionamentos do formador, no sentido de se pensar nos possíveis usos – não restrito apenas ao cálculo – uma das estudantes concluiu: “*A calculadora não vai dar a resposta! Ela apenas dá o resultado, mas quem coloca os números e as operações somos nós!*” (L8).

Nesse momento dois pontos foram destacados e institucionalizados: (1) O uso da calculadora pode estimular o raciocínio (a inserção do termo “pode” foi exigência de algumas alunas para que não se entenda que só porque usamos a calculadora, estimulamos o raciocínio). Nesse momento, uma estudante sugeriu que a frase fosse reformulada: “Só porque utilizamos a calculadora, não deixamos de raciocinar”, havendo concordância do grupo. (2) A calculadora pode ser usada como “*máquina de conferir*”, onde os alunos, após realizarem a operação, fariam a verificação com o uso da calculadora.

Nos argumentos desfavoráveis surgiram os termos:

- “se acomoda” na visão das licenciandas: “O aluno tem que exercitar a mente depois os dedos. Se ele só usa a calculadora, fica com raciocínio preguiçoso, lento.” Esse argumento foi discutido juntamente com o argumento do “não uso regular”, fazendo assim com que as licenciandas que se colocavam favoráveis a ele, percebessem que também apresentavam certo desconforto, e que indiretamente, ao restringir o uso da máquina, estavam indicando um elemento não favorável.

- Em outro momento, a afirmativa “*foge do controle do professor*” foi levada à discussão, e as licenciandas justificaram dizendo que “se, por exemplo, em uma prova, elaborarmos continhas para armar e efetuar, e ele usar a calculadora, ele chega na resposta, assim o professor não conseguirá perceber se o aluno sabe porque calculou usando o algoritmo ou a calculadora”. Outro grupo interveio dizendo que “é só mandar deixar toda a resolução”. A partir de tais

colocações, o formador fez uma intervenção no sentido de reflexão sobre a necessidade de organizar outras atividades, de tal forma que a calculadora pudesse ser usada com outras funções. Todas responderam afirmativamente, porém a discussão não foi aprofundada.

Referências bibliográficas

- ASSUDE, T. Mudanças e Resistências na Evolução do Currículo de Matemática. Estudo de Caso sobre as Calculadoras na Escola Primária. In Ponte, J. P., Serrazina, L., Guerreiro, A. 2006.
- BROUSSEAU, G. Fondements et méthodologie en didactique des mathématiques. Recherches en didactiques des mathématiques, Grenoble, vol.7/2, p.33-115, 1986.
- BRASIL. Secretária de Educação Fundamental Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – Brasília: MEC/SEF, 1997.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. O uso da calculadora. Disponível em: <www.ima.mat.br/ubi/pdf/uda_006.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2009.
- GOOS, M., et al. Perspectives on technology mediate learning in secondary school mathematics classrooms. *Mathematical Behavior*. n. 22, p.73-89. 2003.
- KENSKI, Vani Moreira. Em direção a uma ação docente mediada pelas tecnologias digitais. In.: BARRETO, Raquel Goulart (org.). *Tecnologias educacionais e educação a distância: avaliando políticas e práticas*. Rio de Janeiro: Quartet,. p. 74-84. 2001
- MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologia. Internet: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/innov.htm>. Acesso em: 12 jul. 2009.
- PONTE, J. P. Novas tecnologias na aula de Matemática. *Educação e Matemática*, 34 , 7. 1993
- PUCCI, Luís Fábio Simões. Educação politicamente incorreta. Disponível em: <www.geocities.com/instgalileo/politicamente.html>. Acesso em: 20 mai. 2009.
- RABARDEL, P. (1995). *Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*. Paris : Armand Colin.
- SMOLE, Kátia Stocco; ISHIHARA, Cristiane Akemi; CHICA, Cristiane R. Usar ou não a calculadora na aula de matemática? Disponível em:<<http://www.mathema.com.br/mathema/resp/calculadora.html>>. Acesso em: 7 abr. 2010.
- TROUCHE, L. (2003) From artifact to instrument: mathematics teaching mediate by symbolic calculators. *Interacting with Computers*, n.15, p.783-800.
- VERILLON, P., & Rabardel, P. (1995) Cognition and artifacts: A contribution to the study of thought in relation to instrumented activity. *European Journal of Psychology of Education*, X, 77-101.