



O ENSINO DAS OPERAÇÕES VIA ATIVIDADES COM CALCULADORAS

Tecnologias da Informação e Comunicação e Educação Matemática (TICEM)–GT 06

Adrielly Soraya Gonçalves RODRIGUES
Universidade Estadual da Paraíba- UEPB
adriellysoraya@bol.com.br

RESUMO

Discutimos parte do trabalho realizado de TCC, no qual sujeitos de três ambientes, Turma Regular, turma do Projeto Mais Educação e participantes de um minicurso realizado no VI EPBEM, foram convidados a trabalhar algumas atividades matemáticas envolvendo o uso de máquinas de calcular e calculadoras. As atividades foram organizadas em dois momentos. O primeiro com o uso de máquinas de calcular e o segundo com calculadoras trabalhando operações com números inteiros. Neste artigo exploramos as discussões obtidas sobre aplicação das atividades com calculadora, isto é, o segundo momento com a turma do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da cidade de Campina Grande realizada em outubro de 2010, ou seja, a Turma Regular. Nossa pesquisa apontou que a calculadora proporcionou aos alunos analisar resultados matemáticos observando suas propriedades, além de viabilizar uma maior utilização da técnica tentativa e erro.

Palavras- chaves: Educação Matemática, Calculadora, Ensino das operações.

1. Introdução

Transformações sociais, políticas e econômicas foram fatores contribuintes no processo de evolução da calculadora, pois essas mudanças foram responsáveis pelo aumento do nível de civilização humana e com isso o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas originados no cotidiano humano está cada vez mais complexo. Ao longo do tempo, a calculadora passou de mera curiosidade para artefato indispensável nas atividades do dia a dia e nesse fenômeno podemos encontrar a justificativa de englobar a calculadora nas aulas de Matemática.

Quando falamos de englobar a calculadora na sala de aula, estamos apontando para uma eficaz exploração como recurso didático. Explorar suas potencialidades sabendo que a mesma, como qualquer recurso didático, possui também limitações. Essa perspectiva não



retrata o uso sob controle, permitido pelo professor em poucos momentos, mas sim atividades que tenham em seus objetivos explorar as potencialidades da calculadora.

Como pesquisas apontam, a calculadora pode, entre outros, permitir maior eficácia na percepção dos erros cometidos (GUINThER, 2009), potencializar a estratégia de tentativa e erro, bem como o cálculo mental (MEDEIROS, 2000).

Entretanto, explorar tais potencialidades da calculadora ainda é um desafio para os professores atualmente. Na tentativa de contribuir para tal discussão, buscamos em nosso trabalho de conclusão de curso (TCC) explorar o ensino das operações com números inteiros via atividades com o uso de máquinas de calcular e calculadoras.

A pesquisa foi realizada em três ambientes distintos: Turma Regular, turma do Projeto Mais Educação e um Minicurso ministrado durante o VI Encontro Paraibano de Educação Matemática (VI EPBEM) com professores em formação e professores em exercício.

Em todos os ambientes as atividades foram divididas em dois momentos. O primeiro momento as atividades exploradas envolviam o uso de máquinas de calcular. Já o segundo momento as atividades foram realizadas com o uso da calculadora. Para o presente artigo, discutiremos os resultados obtidos nas atividades do segundo momento da Turma Regular.

2. Máquinas de Calcular e Calculadoras nas Aulas de Matemática

A exploração da Calculadora como recurso didático ainda é um ponto polêmico no que diz respeito a sua efetiva introdução na sala de aula. A evolução de tal artefato se justifica na própria evolução da humanidade que buscou formas simples e eficazes de solucionar problemas oriundos do cotidiano. Nos dias atuais, essa funcionalidade da calculadora ainda pode ser observada no cotidiano, justificando assim a necessidade de exploração do seu uso didático, despertando assim a criticidade nos alunos quanto ao seu uso, tanto no âmbito escolar quanto fora dele.

São várias as pesquisas já realizadas na Educação Matemática com relação ao uso de calculadoras em sala de aula dos diferentes níveis de escolaridade, assim como problemáticas distintas, isto é, visão e formação do professor de Matemática a respeito de seu uso como



também o uso da mesma sob diferentes perspectivas (MOCROSKY, 1997; FEDALTO, 2006; GUINThER, 2009; MEDEIROS, 2000; SÁ e JUCA, 2005; SELVA e BORBA, 2005).

Mocrosky (1997) em seu trabalho de mestrado desenvolveu uma pesquisa com 22 professores do Ensino Fundamental e Médio cujo objetivo era conhecer o que os professores pensavam a respeito do uso da calculadora, buscando compreender o que os mesmos consideravam importante para essa prática pedagógica. Ao analisar os dados observou que quanto ao posicionamento em relação ao uso da calculadora, professores podiam ser divididos em dois grupos: os daqueles que já utilizam ou já utilizaram a calculadora em sala de aula e os daqueles que não tiveram essa experiência. Em ambos os casos os professores colocaram suas dúvidas, preocupações e inseguranças sobre essa tecnologia. Entre as preocupações a mais citada foi a falta de um projeto educacional nas escolas que envolva encontros e discussões sobre o uso da calculadora em sala de aula, pois mostram que a insegurança em trabalhar com a calculadora está em não saber utilizá-la e não conseguir relacioná-la com o conteúdo a ser trabalhado. Em sua conclusão, a autora enfatiza a necessidade de alteração da postura diante da tecnologia contemporânea, porém essa mudança deve ter como suporte um projeto educacional que tenha como foco conteúdos programáticos, avaliação e formação docente.

Já Fedalto (2006), em sua pesquisa de mestrado buscou compreender algumas facetas da relação entre o professor de Matemática e o conhecimento de sua disciplina em situações onde a calculadora poderia ser utilizada como recurso durante suas aulas no Ensino Médio. Concluiu, após observação direta e entrevista com dois professores de uma escola estadual, que o uso da calculadora nas aulas de Matemática depende de fatores diversos como a formação do professor, suas concepções sobre o que é a Matemática e o seu ensino, das diretrizes da escola e do governo. Percebeu também que na prática não ocorre o uso das calculadoras nas aulas de Matemática. O que realmente ocorre são apenas momentos em que se permite o seu uso sob controle.

Guinther (2009) investigou em sua pesquisa de mestrado quais as estratégias pedagógicas, considerando o uso da calculadora em sala de aula, que podem tornar mais eficiente a percepção dos erros cometidos na manipulação de estruturas aditiva e multiplicativa. Sua pesquisa foi realizada em uma turma do sétimo ano do Ensino



Fundamental em dois momentos. No primeiro os alunos não utilizaram a calculadora. Já no segundo foi permitido o uso da mesma. Em ambos os momentos foram utilizados os jogos *MazeHex multiplicativo*. Guinther conclui em sua pesquisa que a calculadora permitiu maior eficiência na percepção dos erros cometidos, indo além de conferir resultados, oferecendo possibilidades de compreensão das etapas realizadas e abrindo caminhos para novos saberes.

Em artigo publicado, Medeiros (2000) investigou a influência da calculadora na resolução de problemas matemáticos abertos com alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Pernambuco. Neste, Medeiros buscou observar como os alunos modificavam seus procedimentos de resolução quando passavam a usar a calculadora em problemas. No primeiro momento de sua experiência, autora alocou os alunos em dupla a resolverem problemas abertos sem o uso da calculadora. Já no segundo momento, os alunos responderam problemas com as mesmas estruturas dos respondidos no primeiro, dessa vez com o uso da calculadora. Medeiros concluiu que a calculadora contribuiu para agilizar a resolução dos problemas abertos, possibilitando uma melhor utilização da estratégia de tentativa e erro, potencializando o cálculo mental.

Em estudo realizado com três turmas de sétimo ano de uma escola pública do Pará, Sá e Juca (2005) buscaram mostrar que a calculadora pode ser utilizada para estimular a aprendizagem tornando-se um recurso didático. Para isso, foi realizado um pré-teste, atividades de intervenção e pós-teste. Nas atividades de intervenção, os alunos deveriam transformar frações decimais em números decimais e vice-versa, comparar números decimais, adição, subtração e multiplicação de números decimais. Em todas as atividades os alunos resolveram utilizando a calculadora, entretanto na última resolveram com e sem a calculadora. Os resultados mostraram que houve avanços na aprendizagem e também na autoestima dos alunos que se mostraram mais motivados.

Em pesquisa realizada com 48 crianças do quarto e quinto ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, Selva e Borba (2005) analisaram como as crianças comparavam os resultados de um mesmo problema de divisão com resto por meio de diferentes representações. As crianças foram divididas em três grupos e resolviam os problemas



utilizando dois tipos de representação: Grupo 1- papel e lápis/ calculadora, Grupo 2- calculadora/ papel e lápis e Grupo 3- manipulativo/ papel e lápis. Os dados mostraram a importância do uso de diferentes representações na resolução de problemas. Selva e Borba concluíram que o uso da calculadora pode auxiliar o professor no processo de gerar maior reflexão por parte das crianças sobre números, nesse caso particular decimal, resultante de divisões com resto.

Já em outro estudo, Selva e Borba (2006) exploraram uma escola que trabalha com calculadora há pelo menos quatro anos Observaram seis aulas em um quinto ano e quatro em uma turma de quarto ano. Ao final, entrevistaram as professoras das turmas. As atividades observadas em sala de aula foram selecionadas pelas professoras que buscavam relacionar o conteúdo estudado com atividades que envolvessem a calculadora. Essas abrangiam exploração conceitual sobre diferentes campos da Matemática, o uso da calculadora como ferramenta de cálculo para problemas e o conhecimento sobre os recursos da mesma. As autoras concluíram que a calculadora permite aos alunos se concentrem nas regularidades, análises dos resultados e não apenas no algoritmo, deixa aos alunos a oportunidade de buscar relações entre as estratégias espontâneas e o uso do algoritmo, além de criar um ambiente extremamente saudável para reflexões de situações matemáticas que poderiam ser enfadonhas e complicadas.

3. Metodologia da Pesquisa

A presente pesquisa constituiu-se em uma pesquisa *qualitativa* que é “aquela que considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em número” (Menezes e Silva, 2001, p. 20).

Para a coleta de dados foi utilizado *observação sistemática* que é aquela realizada em condições controladas, para responder a propósitos preestabelecidos (MARCONI e LAKATOS, 2008, p. 195). Nela, o observador sabe o que procura e o que carece de importância em determinada situação. Optamos por essa observação, pois para cada atividade realizada tínhamos um resultado esperado no qual buscamos verificar se o mesmo seria atingido.



A pesquisa foi realizada em uma turma do sétimo ano do Ensino Fundamental do turno da tarde da Escola Estadual de Ensino Fundamental Nossa Senhora do Rosário, localizada no bairro da Prata na cidade de Campina Grande, no mês de outubro de 2010. A escolha por essa escola se deu pelo fato de ter estudado todo o meu Ensino Fundamental nessa escola. A turma era composta por 20 alunos, em sua maioria de meninas todos entre 12 e 15 anos. Para as atividades os alunos foram divididos em duplas e a formação das mesmas foi deixada a critério dos alunos que se uniram pela afinidade existente entre eles.

As atividades foram realizadas dentro das aulas de Matemática da turma. Foram cedidas pelo professor quatro aulas, sendo essas, duas aulas por semana. Portanto, nossa pesquisa nesse ambiente foi realizada em dois momentos, ambos com duração de uma hora e meia. No primeiro momento foram realizadas atividades com o uso de máquinas de calcular, já no segundo foram realizadas atividades com o uso de calculadoras.

As atividades no primeiro momento foram: *Exploração da Régua de Calcular* (Anexo 1), *Multiplicando com Barney* (Anexo 2) e *Multiplicando com as Barras de Napier* (Anexo 3).

Já as atividades do segundo momento foram *Conhecendo a Calculadora* (Anexo 4) e *Tecla Quebrada* (Anexo 5). A primeira retirada do material O uso da Calculadora na aula de Matemática foi escolhida, pois buscamos, ao mesmo tempo em que conhecer o funcionamento da calculadora, explorar algumas propriedades das operações com números inteiros. A segunda, Tecla Quebrada, foi extraída do livro O Uso da Calculadora nas series iniciais do Ensino Fundamental. Escolhemos essa atividade porque novamente exploraríamos alguns aspectos das operações com números inteiros, porém de forma mais objetiva.

Nossos dados foram analisados tanto do ponto de vista das atividades com o uso da calculadora quanto dos procedimentos utilizados pelos alunos na resolução de cada atividade. Buscamos nessa pesquisa observar quais as contribuições que essa ferramenta acrescentaria nas atividades, relacionando com as pesquisa já realizadas na Educação Matemática.

4. O ensino das operações via atividades com calculadoras



As atividades foram realizadas em uma turma do sétimo ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual de Ensino Fundamental Nossa Senhora do Rosário. Foram dois encontros, cada um com duração de uma hora e meia. O primeiro encontro foi destinado a exploração de atividades com Máquinas de Calcular, já o segundo momento as atividades foram realizadas com o auxílio da calculadora. Para esse artigo, discutiremos os resultados obtidos no segundo encontro.

Como o segundo encontro foi dedicado apenas para as atividades com o uso da calculadora, foi selecionado duas atividades com objetivo de explorar as ideias acerca das operações. A primeira atividade, *Conhecendo a Calculadora*, retirada do material O uso da Calculadora na aula de Matemática foi escolhida, pois buscamos, ao mesmo tempo em que conhecer o funcionamento da calculadora, explorar algumas propriedades das operações. A segunda, Tecla Quebrada, foi extraída do livro O Uso da Calculadora nas series iniciais do Ensino Fundamental. Escolhemos essa atividade porque novamente exploraríamos alguns aspectos das operações com números inteiros, porém de forma mais objetiva.

A atividade *Conhecendo a Calculadora* era composta de 4 questões. Para realizá-la, os alunos digitavam uma seqüência de dígitos na calculadora para observar o que acontecia. Na seqüência $2+3 \times 5=$ da questão 1 os alunos chegaram à resposta 25, porém a resposta correta seria 17. Nessa questão da atividade queríamos mostrar aos alunos que mesmo com a calculadora a resposta obtida pode estar incorreta se não usarmos nossos conhecimentos matemáticos, nesse caso a ordem das operações em expressões numéricas. Na seqüência $2 + \times 3$, da questão 2, os alunos chegaram a conclusão de que a calculadora usual obedece a ultima operação digitada. Na seqüência $2 \times = \times =$, da questão 3, os alunos concluíram que o sinal de igual após um sinal de operação repete a operação com o número que estiver no visor da calculadora. Na seqüência $1/0=$, da questão 4, obtemos um erro, porém os alunos não conheciam o significado do símbolo \square que aparece na calculadora e que representa um erro. Nesse momento indagamos os alunos o porquê daquele resultado ser erro. Concluíram que era porque não podemos dividir um número qualquer por o número zero.

Observamos que a atividade *Conhecendo a Calculadora* mostrou a falta de conhecimento do funcionamento da calculadora tanto por parte dos alunos como dos



professores. Percebemos também que analisar o modo o qual funciona a calculadora pode ser uma ótima oportunidade de proporcionar aos alunos analisar os resultados matemáticos observando suas propriedades. Além disso, um bom conhecimento de como funciona a calculadora pode gerar no aluno uma postura crítica frente aos resultados obtidos nos exercícios e problemas matemáticos.

Na atividade *Tecla Quebrada* os alunos deveriam realizar cálculos sem acionar as teclas destacadas.

A primeira questão da atividade foi a de calcular $23 \times 8 =$. Os alunos sugeriram primeiramente substituir o 8 por $4+4$ e depois multiplicar por 23. Após essa resposta, surgiram várias outras respostas, todas elas usando combinações de adições, porém a partir de $2+2+2+2$ chegamos em 4×2 , o qual era o nosso objetivo, isto é, trabalhar a decomposição e a propriedade distributiva. O segundo cálculo, questão 2, foi $65 - 17$, na qual os alunos chegaram a resposta usando a técnica de tentativa e erro. O terceiro cálculo, questão 3, foi $1432 / 13$, com o objetivo de realizar o cálculo por meio de subtrações consecutivas, porém os alunos chegaram ao resultado por meio de tentativa e erro.

Com o discutido acima, podemos afirmar que na primeira questão da atividade notou-se a nossa intenção em trabalhar a multiplicação com a idéia aditiva, explorando a adição para chegarmos ao conceito de multiplicação. Sobre isso, Bittar e Freitas (2009, p. 74) afirmam que “ só precisa saber que a palavra ‘vezes’ que usou é representada em linguagem matemática por um sinal como este: \cdot ”. No segundo cálculo pudemos notar que a técnica de tentativa e erro foi bastante utilizada pelos alunos, já que esses a utilizaram novamente na questão seguinte, estimulando assim o aluno a criar seu método de resolução. No cálculo seguinte notamos que a divisão foi compreendida pelos alunos como operação inversa da multiplicação (Malagutti e Baldin, 2010, p.108), ou seja, descobriram o resultado da divisão pela tabuada de multiplicação, explorando novamente a técnica de tentativa e erro. Sendo assim, a partir dos dados analisados concluímos que divisão como uma seqüência de subtrações reiteradas ainda é pouco exploradas.

A atividade *Tecla Quebrada* veio para proporcionar aos alunos a oportunidade de explorar propriedades das operações com números inteiros. Notamos que o conceito da



multiplicação ainda é pouco compreendido pelos alunos, já que os alunos não conseguiram enxergar que $2+2+2+2 = 4 \times 2$. Outro ponto não compreendido pelos alunos quando estudaram as operações foi a idéia da divisão como subtrações reiteradas. Os alunos não conseguiram realizar o cálculo em que não podiam digitar a divisão pela técnica das subtrações reiteradas; optaram pela técnica tentativa e erro. A atividade *Tecla Quebrada* apontou então a forte utilização da estratégia de tentativa e erros, já que esta foi escolhida pelos alunos nos cálculos em que não poderia digitar o sinal de subtração e o da divisão. A escolha por essa estratégia se deu, pois com a calculadora foi possível testar vários cálculos em um curto tempo, chegando mais rápido ao resultado. Pudemos perceber então, que apesar da atividade realizar um cálculo, a calculadora pode se tornar uma boa ferramenta para a realização da mesma, isso porque o foco da atividade não está em realizar o cálculo em si, mas em descobrir que cálculo se deve fazer sem digitar a tecla quebrada. Notamos então a importância de um objetivo claro na atividade quando trabalhamos com a calculadora.

5. Considerações Finais

A escola está inserida em uma sociedade em eterno avanço tecnológico. Nesse cenário, fica clara a necessidade da escola englobar em seu cotidiano as peças desse avanço. Essa apropriação não deve se limitar a equipar a escola com artefatos tecnológicos com objetivo de facilitar as atividades cotidianas da instituição.

Englobar no seu contexto o que os alunos convivem fora do ambiente escolar significa explorar didaticamente as potencialidades de tais artefatos. Um desses, muito presente em nosso cotidiano, é a calculadora. Trazê-la para as aulas de Matemática significa fornecer ao aluno um mecanismo para esse realizar suas contas e não apenas um mecanismo de raciocínio. Esse raciocínio matemático sempre será característica do aluno.

Ficou claro a necessidade desse raciocínio nas atividades desenvolvidas em nossa pesquisa. Mesmo as atividades dizer respeito a cálculos o nosso objetivo foi explorar as ideias acerca das operações, gerando assim uma ótima oportunidade de proporcionar aos alunos o analisar resultados matemáticos observando suas propriedades, além de viabilizar uma maior utilização da técnica tentativa e erro.



Enfatizamos que ao decidir explorar a calculadora em suas aulas, o professor de Matemática deverá buscar uma coerência entre a atividade e os objetivos educacionais que pretende alcançar com seus alunos. Por exemplo, momentos em que o cálculo é o ponto principal da atividade não se orienta o uso da calculadora.

A exploração da calculadora como recurso didático acontece quando os professores discutem a ferramenta e elaboram situações que desenvolverão o aluno cognitivamente, pois a Matemática não se restringe apenas *afazer contas*. O aluno deve compreender o porquê de estar fazendo aquela conta e só assim saberá qual o momento em que a calculadora irá o ajudar ou não.

6. Referências Bibliográficas

BITTAR, Marilena; FREITAS, J. L. M. **Fundamentos e Metodologia de Matemática para os Ciclos Iniciais do Ensino Fundamental**. 2. ed. Campo Grande: Editora da UFMS, 2005; vols. 1 e 2.

FEDALTO, Dirceu Fedalto. **O imprevisto futuro das calculadoras nas aulas de Matemática no Ensino Médio**. Curitiba, 2006. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal do Paraná.

GUINTEHER, Ariovaldo. **Análise do desempenho de alunos do Ensino Fundamental em jogos matemáticos: Reflexões sobre o uso da calculadora nas aulas de Matemática**. São Paulo, 2009. Dissertação (Mestrado)- Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (USP).

RÊGO, Rogéria Gaudêncio; FARIAS, Severina Andréa D. de Farias. **O uso da calculadora nas aulas de Matemática**. Apostila. João Pessoa, 2008- Universidade Federal da Paraíba.

RUBIO, Juliana de Alcântara Silveira. **Uso didático da calculadora no Ensino Fundamental: Possibilidades e Desafios**. Marília, 2003. Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual Paulista.