

CALCULADORAS E ARGUMENTAÇÃO MATEMÁTICA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM NÚMEROS RACIONAIS

Christianne Torres Lira

Abigail Fregni Lins

Universidade Estadual da Paraíba

christiannetorres12@hotmail.com

bibilins2000@yahoo.co.uk

RESUMO: Para uma formação sobre conceitos algébricos e desenvolvimento do pensamento algébrico, o ensino da Álgebra deve estar articulado com os conceitos aritméticos, permitindo assim um efetivo desenvolvimento do pensamento abstrato e a capacidade para generalizar os conceitos. Sendo assim, a calculadora pode ser utilizada em sala de aula sempre que o cálculo for um meio para a realização do trabalho e não a atividade principal. Calculadora é um bom recurso para a proposição de novos problemas e argumentação das estratégias de resolução, podendo determinar padrões e regularidades. Nossa pesquisa tem como objetivo analisar os argumentos utilizados por alunos do 7º ano do Ensino Fundamental na resolução das atividades matemáticas quando utilizam calculadoras. Esse estudo se constitui como pesquisa qualitativa, tendo como instrumentos aplicação de uma redação com o tema Calculadora, de uma proposta didática desenvolvida em um grupo colaborativo inserido no Projeto CAPES/OBEDUC em rede UFMS/UEPB/UFAL, e um questionário final. Buscamos atividades com resoluções de problemas que explorassem conteúdos com Números Racionais, utilizando calculadora simples, que proporcionasse aos alunos conhecer a calculadora, estimulasse o pensamento matemático, traçasse estratégias de resolução e soubesse argumentar sobre os procedimentos utilizados. Notamos que os alunos desenvolveram competências e habilidades, dentre elas, raciocínio lógico, estratégias de resolução de problemas, assim como processo de argumentar em Matemática. Podemos afirmar que o uso da calculadora contribui para uma melhor compreensão dos conteúdos por meio da resolução de problemas, desde que analisando as argumentações nos procedimentos de resolução.

Palavras-Chave: Educação Matemática, OBEDUC CAPES, Calculadoras, Argumentação Matemática, Números Racionais.

INTRODUÇÃO

Para que os estudantes alcancem uma formação satisfatória sobre conceitos algébricos e obtenham desenvolvimento do pensamento algébrico, o ensino da álgebra deve estar articulado com os conceitos aritméticos desde os ciclos iniciais, enfatizando as várias concepções da álgebra, permitindo assim um efetivo desenvolvimento do pensamento abstrato e a capacidade para generalizar os conceitos nos anos posteriores da educação básica.

Sabemos que, tão importante quanto realizar cálculos corretamente, é saber elaborar estratégias de resolução para os problemas propostos. Pesquisas têm demonstrado que quando os alunos são libertados do cálculo, conseguem se concentrar melhor nos dados, nas condições e variáveis do problema, ou seja, eles direcionam sua concentração para o raciocínio (RÊGO e FARIAS, 2008).

Com relação às dificuldades dos alunos em álgebra, de acordo com Booth (2001), é importante o professor tentar identificar os tipos de erros que os alunos normalmente cometem e buscar investigá-los. Além disso, é necessário que o professor apresente alternativas de recursos didáticos que facilitem o ensino e aprendizagem desses conteúdos abstratos. Daí a importância e a necessidade do professor adquirir um conjunto diversificado de competências e conhecimentos para lidar com novos recursos.

Temos vivido em uma sociedade contemporânea em que a tecnologia deve ser utilizada na escola como recurso didático. Sendo assim, a calculadora pode e deve ser utilizada em sala de aula sempre que o cálculo for um meio para a realização do trabalho e não a atividade principal. No entanto, “não basta apenas boa vontade dos professores em usar a calculadora, se faz necessário uma mudança maior” (RUBIO, 2003, p.105).

Entretanto, a utilização da calculadora em sala de aula já é expressamente recomendada pelos PCN (1998, p. 43), visto que sua principal função é dar aos alunos mais tempo para raciocinar, “o tempo de cálculo economizado é usado pelo aluno para se concentrar no processo de resolução do problema”. Além disso, a calculadora é um bom recurso para a proposição de novos problemas e argumentação das estratégias de resolução, podendo determinar padrões e regularidades. Segundo Boavida (2005), mobilizando raciocínios, linguagem, símbolos e imagens, a

argumentação põe em jogo relações entre pessoas, mobiliza intenções, estratégias e situa-se num contexto social, científico, econômico, político, e ideológico:

De facto, ao debruçarmo-nos sobre a argumentação, podemos interessar-nos pela sua articulação com a lógica, pela sua inserção na linguagem e nas actividades linguísticas, pelo desenvolvimento da capacidade de argumentar nas crianças e adolescentes, pelo seu papel e importância na produção de conhecimento científico, etc (BOAVIDA, 2005, p 43).

Sabemos que em nenhum momento a calculadora pode substituir o raciocínio do aluno, assim como fazer contas com os algoritmos habituais também não há raciocínio, há uma repetição de procedimentos, que na maioria das vezes o aluno decora sem entender o significado. Portanto, como afirma Medeiros (2004), o problema não é usar a calculadora, mas trabalhar os cálculos sem haver compreensão, fazendo com que o aluno não atribua sentido ao que está fazendo.

A calculadora, utilizada no momento certo e com objetivos bem definidos, pode se transformar numa excelente ferramenta para explorar o raciocínio lógico e agilizar o cálculo mental, bem como elaborar estratégias de resolução de problemas em Matemática.

A nossa pesquisa está inserida no Projeto OBEDUC, Projeto Observatório da Educação em rede. As Instituições que o compõe são Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e Universidade Federal de Alagoas (UFAL), tendo como eixo norteador o trabalho colaborativo. Sendo assim, o objetivo do Projeto é estudar, pesquisar e desenvolver, de forma colaborativa, alternativas didáticas e metodológicas a serem trabalhadas em sala de aula de Matemática do Ensino Fundamental e Médio em escolas públicas nas regiões Nordeste e Centro-Oeste.

Dentre as alternativas didáticas, foram explorados alguns recursos tecnológicos, como Tablet (Ensino Fundamental I), Materiais Manipuláveis (Ensino Fundamental II), Calculadoras (Ensino Fundamental II), Robótica e Aplicativos (Ensino Fundamental II e Ensino Médio). O trabalho desenvolvido visa colaboração entre doutores em Educação Matemática, doutorandos em Educação Matemática, mestrandos em Educação Matemática, professores Polivalentes e de Matemática e graduandos dos cursos de Matemática e Pedagogia. A dinâmica dos trabalhos de cada Instituição foi organizada e decidida de acordo com as suas respectivas particularidades, sendo assim estaremos explicitando apenas a da Universidade Estadual da Paraíba, na qual estamos inseridas.

O núcleo UEPB é composto de 21 membros, o maior dentre as três Instituições. Na modalidade pesquisadora doutora está a Profa. Dra. Abigail Fregni Lins, sendo ela a coordenadora local. Ainda temos quatro mestrados, oito graduandos em Matemática e oito professores do Ensino Básico.

Na dinâmica local optamos em formar quatro equipes, todas compostas por um mestrando, dois professores da educação básica e dois graduandos. A temática de cada equipe se deu de acordo com a pesquisa de cada mestrando. Sendo assim, os temas das quatro equipes do núcleo UEPB são *Calculadora e Argumentação*, *Robótica na Educação Matemática*, *Provas e Demonstrações Matemáticas* e *Deficiência Visual na Educação Matemática*.

As reuniões em equipes e gerais ocorrem todas as segundas-feiras. Inicialmente as reuniões eram de duas horas. Entretanto, percebendo a necessidade de um tempo maior, passaram a ser de três horas ou mais, dependendo da necessidade de cada equipe. Nas reuniões gerais discutimos trabalho colaborativo, tomamos como norte para este tipo de pesquisa a Profa. Dra. Ivana Ibiapina. Já nas de equipe, seguiu-se de acordo com a respectiva temática. Cada equipe, de forma autônoma, decidiu o seu roteiro de trabalho e estudo.

A partir de estudos realizados pelo Projeto Observatório da Educação, Núcleo UEPB, a pergunta que norteou nossa pesquisa foi *A calculadora contribui para argumentar sobre os métodos utilizados na resolução de problemas?* Nosso objetivo consistiu em analisar as contribuições desse recurso didático em sala de aula, seus limites e possibilidades utilizando o cálculo algébrico, explorando a argumentação dos métodos e procedimentos utilizados na resolução de problemas e as possíveis contribuições na aprendizagem dos alunos com a utilização da calculadora.

Nesse sentido, buscamos atividades com resoluções de problemas que explorassem, em especial, Números Racionais para o 7º ano do Ensino Fundamental, em que fossem utilizadas a calculadora simples para que os alunos: conhecessem a calculadora; estimulassem o raciocínio lógico; traçassem estratégias de resolução e soubessem argumentar sobre os procedimentos utilizados.

Participamos de congressos e seminários para discutirmos nosso trabalho em andamento e assim expandir as possibilidades. Participamos do I Congresso Nacional de Educação – I CONEDU, em Campina Grande (LIRA e NASCIMENTO, 2014) com o trabalho intitulado *O uso*

de calculadoras na resolução de problemas com alunos do 7º e 9º ano do Ensino Fundamental. Apresentamos nosso trabalho no II Seminário Anual OBEDUC UFMS/UEPB/UFAL, também em Campina Grande (LIRA e LINS, 2014) intitulado *Argumentando com a calculadora na Resolução de Problemas com Expressões Algébricas no 8º ano do Ensino Fundamental.* Ainda apresentamos nosso trabalho no III Seminário Anual OBEDUC UFMS/UEPB/UFAL, em Campo Grande - MS (LIRA e LINS, 2015) intitulado *Argumentando Matematicamente Usando Calculadora Na Resolução De Problemas Com Números Racionais No 7º Ano Do Ensino Fundamental.* Nossa participação nos congressos contribuiu para o amadurecimento de nossa pesquisa. Na volta, em discussões com todos integrantes do grupo e nossa orientadora, percebemos que nossa pesquisa poderia ser mais enriquecida se escolhêssemos apenas uma série para desenvolvê-la, e escolhemos o 7º ano do Ensino Fundamental, pois assim delimitaríamos um conteúdo específico, Números Racionais, para que pudéssemos explorar mais a fundo a argumentação matemática utilizando calculadoras.

METODOLOGIA

As primeiras atividades iniciaram no segundo semestre de 2013 com leituras e discussões, em reuniões da equipe *Calculadoras e Argumentação* do núcleo UEPB/OBEDUC. Durante o ano de 2014, prosseguimos com leituras e discussões e planejamento da Proposta Didática. No corrente ano, finalizamos a proposta didática. A pesquisa de campo aconteceu entre os meses de julho e agosto de 2015, com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental do turno manhã da EEEFM Ademar Veloso da Silveira situada em Campina Grande/Paraíba.

Tratou-se de uma pesquisa qualitativa, na qual utilizamos redação, questionários, atividades, notas de campo e observações com fotografias e entrevistas. Para Bogdan e Biklen (1994, p. 24) “na pesquisa qualitativa os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números. Incluem transcrições de entrevistas, notas de campo, questionários, fotografias, vídeos, documentos pessoais, memorandos e outros registros oficiais”.

Inicialmente pedimos para que os professores da Escola escrevessem uma redação com o tema *Calculadora* e um Questionário Inicial, com o objetivo de compreender suas concepções a cerca da mesma. Em seguida, apresentamos aos professores nossa proposta didática, apresentamos as atividades que aplicaríamos com os alunos sobre o uso de calculadoras. As atividades foram selecionadas de acordo com os conteúdos da série envolvendo Números Racionais. Para finalizar as

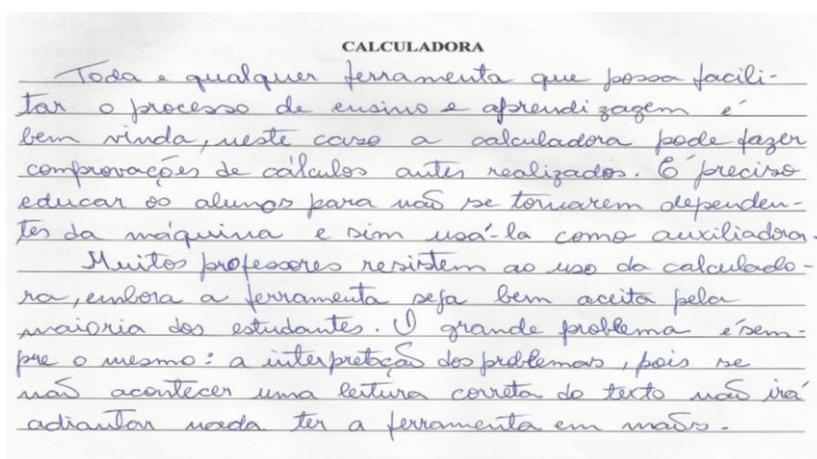
atividades com os professores, aplicamos um Questionário Final, com o objetivo de verificar se após conhecerem a proposta didática e compreenderem os objetivos da pesquisa, observamos se houve alguma mudança em suas concepções sobre o uso da calculadora nas aulas de Matemática. Dois dos membros de nossa equipe, na categoria graduando, tiveram suas pesquisas focadas nos professores de nossa pesquisa maior.

As atividades com os alunos iniciaram também com a produção de uma Redação com o mesmo tema e objetivos. Em seguida, a realização das atividades propostas, em duplas ou trios. Como a pesquisa e o Projeto OBEDUC, como um todo, é trabalhado de forma colaborativa, dividimos a proposta didática em três partes. Escolhemos a Parte III para análise e objeto de estudo, tendo as outras partes analisadas pelos membros na categoria mestrando e professor da educação básica. Após a realização das atividades, de quatro semanas, aplicamos um Questionário Final aos alunos com o objetivo de investigar se o uso da calculadora contribuiu para uma melhor compreensão dos conteúdos por meio da resolução de problemas, analisando suas argumentações nos procedimentos de resolução.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a recente coleta dos dados, iniciamos nossa análise. Pretendemos verificar se o nosso objetivo foi alcançado e nossa pergunta norteadora respondida através dos questionários, entrevistas e atividades realizadas.

Inicialmente pedimos para que os professores da Escola escrevessem uma redação com o tema *Calculadora* e respondessem um questionário inicial. Observe a redação do Professor C e um trecho do questionário inicial do Professor B:



Redação do Professor C (Professor do 7^a ano)

(4) Do seu ponto de vista, o uso de calculadoras influencia na aprendizagem de forma:

positiva. Justifique.

*Pode ser um grande facilitador metodológico
a qual nos professores devemos nos capacitar.*

negativa. Justifique.

(5) Qual sua opinião sobre a utilização de calculadoras nas aulas de Matemática?

*De certa forma a calculadora pode contribuir para
uma maior rapidez na resolução de operações, mas
levando em conta a utilização incorreta podem
atrapalhar-los no desenvolvimento.*

Parte do Questionário Inicial do Professor B

Analisando as redações e questionários, observamos que uma das maiores preocupações dos Professores é que, tão importante quanto realizar cálculos corretamente, é o saber elaborar estratégias de resolução para os problemas propostos. De fato, como afirmam Rêgo e Farias (2008), “quando os alunos são libertados do cálculo, conseguem se concentrar melhor nos dados, nas condições e variáveis do problema, ou seja, eles direcionam sua concentração para o raciocínio”.

Finalizando as atividades e aplicado o Questionário Final, Professor D respondeu:

01) O que você achou da proposta didática?

Muito boa, torna a resolução dos problemas muito mais rápida e viável para a sala de aula

02) Após a leitura e discussão da proposta didática, o que pensa sobre a utilização de calculadoras nas aulas de Matemática?

Para a proposta apresentada, o uso se faz pertinente e viável.

03) Você agora utilizaria calculadoras em suas aulas de Matemática?

Sim, desde que as questões a serem trabalhadas tenham um perfil de resolução parecido com o da proposta didática apresentada.

Parte do Questionário Final do professor D

Verificamos que após conhecer a proposta didática, de fato houve mudança na concepção do Professor D sobre o uso da calculadora nas aulas de Matemática. Para ele, como também para os PCN, o tempo de cálculo economizado é usado pelo aluno para se concentrar no processo de resolução do problema. Além disso, a calculadora é um bom recurso para a proposição de novos problemas e argumentação das estratégias de resolução.

As atividades com os alunos iniciaram também com a produção de uma Redação com o mesmo tema e objetivos. Em seguida, deu-se a realização da proposta didática, em duplas ou trios de alunos. Como a pesquisa e o Projeto OBEDUC como um todo foi trabalhado de forma colaborativa, dividimos a proposta didática em três partes. Escolhemos a Parte III para análise e objeto de estudo:



Fonte: Autoria própria

A questão 1 da parte III respondida pelos alunos:

PARTE III

1. (Adaptado do Enem) Apresentação de mágicas

Na cidade de Lucas e Fernanda haverá apresentações de mágicas em um Circo. Pensando em todos, o dono do Circo propôs pacotes para que os fregueses escolhessem o que seria melhor para si:

Oferta 1: Taxa de 40 reais por apresentação

Oferta 2: Taxa de 80 reais mais 10 reais por apresentação.

Oferta 3: Taxa de 60 reais para 4 apresentações, e 15 reais por cada apresentação a mais.

Lucas assistirá 7 apresentações de mágica e Fernanda 4. Quais são as melhores opções de pacotes para Lucas? E para Fernanda?

Cálculos

Lucas	Fernanda
40	40
$\times 7$	$\times 4$
<hr/>	<hr/>
280	160

Justificativa: Bom para Lucas que vai assistir 7 apresentações a melhor opção é a 1 que ele pagará 280. Fernanda achou bom para ela o primeiro pacote pois como só a 4 apresentações ela só pagará 160.

Questão 1 da Dupla 3

Analisando as redações e as atividades realizadas das Duplas, observamos que nossa pergunta de pesquisa foi respondida e nossos objetivos foram alcançados.

Os alunos conheceram melhor a calculadora, estimularam o raciocínio lógico, traçaram estratégias de resolução e souberam argumentar sobre os procedimentos utilizados. Como afirma Boavida (2005), mobilizando raciocínios, linguagem, símbolos e imagens, a argumentação põe em jogo relações entre pessoas, mobiliza intenções, estratégias, processos de persuasão, e situa-se num contexto social, científico, econômico, político, e ideológico. Foi, de fato, o que aconteceu nesse processo de construção de conhecimentos.

Percebemos uma maior interação entre os alunos, eles desenvolveram diversas habilidades, argumentaram, fizeram observações e foram bastante participativos durante todas as atividades.

Ao finalizar as atividades, aplicamos um questionário final aos alunos:

01) O que você achou de utilizar calculadoras nas atividades de Matemática?

Eu achei legal porém tem que saber mexer.

02) O que você pensa da utilização de calculadoras nas aulas de Matemática em geral?

Para fazer contas difíceis, contas novas e etc.

03) Se a calculadora fosse permitida em todas as aulas, você a utilizaria?

Sim. Para facilitar.

Parte do Questionário Final do Aluno A da Dupla 1

A partir das respostas da Aluna A da Dupla 1 no questionário final, podemos dizer que, mais uma vez, o uso da calculadora contribui para uma melhor compreensão dos conteúdos por meio da resolução de problemas, analisando as argumentações nos procedimentos de resolução.

CONCLUSÃO

Concluimos, a partir de alguns dados e análise que trouxemos neste, que recursos tecnológicos, em especial, a calculadora, quando utilizada de forma adequada, ou seja, quando os cálculos forem extensos e não o centro da atividade, e enquanto ferramenta investigativa, pode contribuir de forma significativa na aprendizagem dos alunos. Considerando que com o abreviamento do cálculo, esse realizado na calculadora, o aluno estará ganhando tempo. Esse tempo que se ganha deve ser preenchido com discussão das estratégias utilizadas para solucionar tais atividades, assim poderemos analisar de forma significativa o poder de argumentação dos alunos.

REFERÊNCIAS

BOAVIDA, Ana Maria Roque. **A argumentação e Matemática: Investigando o trabalho de duas professoras em contexto de colaboração.** Dissertação apresentada na Universidade de Lisboa, 2005.

BOGDAN, Robert C; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução a Teoria e aos Métodos.** Coleção Ciências da Educação. Portugal: Porto Editora, 1994.

BOOTH, L. R.. **Dificuldades das crianças que se iniciam em álgebra.** In *As idéias da álgebra.* The National Council of teachers of mathematics. Organizadores Arthur F. Cosford, Alberto P. Shulte. Tradução Hygino H. Domingues. São Paulo: Editora Atual. p. 23-36, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais – Matemática.** MEC/SEF, 1998.

FEDALTO, D. F. **O imprevisto futuro das calculadoras nas aulas de Matemática no Ensino Médio.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, 2006.

IBIAPINA, I. M. L. M. **Pesquisa colaborativa: investigação, formação e produção de conhecimentos.** Brasília: Líber Livro, 2008.

LIRA, Christianne Torres; NASCIMENTO, Alane G. de Albuquerque. **O uso de calculadoras na resolução de problemas com alunos do 7º e 9º ano do Ensino Fundamental.** I Congresso Nacional de Educação - CONEDU, Campina Grande, 2014. Disponível em <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/resumo.php?idtrabalho=1623>.

LIRA, Christianne Torres; LINS, Abigail Fregni. **Argumentando com a calculadora na resolução de problemas com expressões algébricas no 8º ano do Ensino Fundamental.** II Seminário Anual OBEDUC UFMS/UEPB/UFAL, Campina Grande, 2014. Disponível em http://www.editorarealize.com.br/revistas/obeduc/trabalhos/Anais_OBEDUC_2014.pdf.

MEDEIROS, Kátia Maria de. **A Influência da calculadora na resolução de problemas matemáticos abertos.** ENEM, 2004.

PONTE. J.P. **Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: Que desafios?.** Revista Iberoamericana de Educación - Número 24, p. 63-90, 2000.

PONTE. João Pedro da; ALBERGARIA, Inês Soares de. **Cálculo mental e Calculadora.** 2004.

RÊGO, Rogéria Gaudêncio; FARIAS, de Severina Andréa D. **O uso da Calculadora na aula de Matemática.** Universidade Federal da Paraíba – UFPB. João Pessoa, 2008.

RUBIO, Juliana de Alcântara Silveira. **Uso Didático da Calculadora no Ensino Fundamental: Possibilidades e Desafios.** Dissertação de Mestrado, Marília, 2003.