

TRABALHANDO NÚMEROS RACIONAIS COM CALCULADORAS PARA ARGUMENTAR MATEMATICAMENTE

Christianne Torres Lira; Abigail Fregni Lins

*Universidade Estadual da Paraíba, christiannetorres12@hotmail.com; Universidade Estadual da Paraíba,
bibilins@gmail.com*

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. Nossa pesquisa tem como objetivo analisar os argumentos utilizados por alunos do 7º ano do Ensino Fundamental por meio de uma proposta didática utilizando calculadora. Como pesquisa qualitativa, teve-se como instrumentos de coleta de dados a observação em sala de aula, a análise de produções de redação com o tema Calculadora, proposta didática desenvolvida por um grupo colaborativo inserido no Projeto CAPES/OBEDUC em rede UFMS/UEPB/UFAL, e um questionário final. Analisamos as principais 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. Observamos com a aplicação e discussão das atividades, explorando os Números Racionais com uso da calculadora, que os alunos conseguiram desenvolver algumas competências e habilidades, dentre elas, estimular o raciocínio lógico, desenvolver estratégias de resolução de problemas e aperfeiçoar o processo de argumentar em Matemática.

Palavras-Chave: Argumentação, Calculadoras, Números Racionais, OBEDUC.

INTRODUÇÃO

Para que alunos 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 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 ao professor tentar identificar os tipos de erro 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, Rubio (2003, p. 105) afirma que “não basta apenas boa vontade dos professores em usar a calculadora, se faz necessário uma mudança maior”. Entendemos essa mudança como uma análise da construção do currículo e uma reflexão crítica sobre a prática pedagógica no que diz respeito à utilização da calculadora.

Entretanto, a utilização da calculadora em sala de aula já é expressamente recomendada pelos PCN (BRASIL, 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 situando-se em 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 em uma 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, estão sendo 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 mestrandos, 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. Já nas de Equipe, seguiu-se de acordo com a respectiva temática. Cada equipe, de forma autônoma, decidiu seu roteiro de trabalho e de estudo.

Nossa pesquisa na Equipe Calculadoras e Argumentação Matemática

A partir de estudos realizados na Equipe Calculadoras e Argumentação Matemática do Projeto Observatório da Educação, Núcleo UEPB, a pergunta que norteou nossa pesquisa foi *A calculadora contribui para argumentar sobre números racionais na resolução de problemas?* Nosso objetivo consiste 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 de números racionais 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 calculadoras 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) e apresentamos nosso trabalho no II Seminário Anual OBEDUC UFMS/UEPB/UFAL, também em Campina Grande (LIRA e LINS, 2014). Nossa participação nos congressos contribuiu para o amadurecimento de nossa pesquisa. Na volta, em discussões com todos integrantes da equipe 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 de Equipe. 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 se deu entre os meses de julho e agosto, 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.

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, são trabalhados de forma colaborativa, dividimos a proposta didática em três partes. Escolhemos a Parte III para análise e objeto de nosso estudo. 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

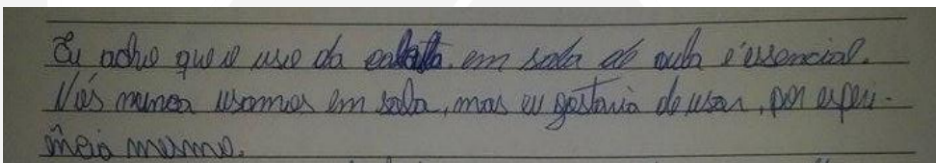
Após a coleta dos dados, iniciamos a fase da análise e interpretação dos dados que tem como finalidade estabelecer uma compreensão dos dados coletados, confirmar ou não os pressupostos da pesquisa e/ou responder as questões formuladas e ainda ampliar o conhecimento sobre o assunto pesquisado. Pretendemos verificar se o nosso objetivo foi alcançado e nossa pergunta norteadora foi respondida através dos questionários e atividades realizadas.

As atividades com os alunos iniciaram com a produção de uma Redação com o tema *Calculadora* com o objetivo de compreender suas concepções acerca da mesma:



Título: Alunos do 7º ano A produzindo suas respectivas redações
Fonte: Autoria própria

Pedimos aos alunos, de forma individual, que registrassem na folha de redação o que achavam do uso desta ferramenta seja no ambiente escolar ou não. Eles relataram seus pensamentos bem como também suas experiências no decorrer de aproximadamente trinta minutos. Os alunos demonstraram um grande entusiasmo em participar do estudo, principalmente em poder expor suas ideias acerca do uso da calculadora nas aulas de Matemática, pois para eles era uma experiência nova, já que os professores de Matemática da Escola não utilizavam. Os alunos reconheceram a importância da calculadora em atividades como forma de auxiliar e acelerar os cálculos, facilitando assim tarefas cotidianas. A grande maioria dos alunos aponta a calculadora como uma ferramenta positiva quando utilizada na aula de Matemática, mesmo ainda não tendo esta experiência, como afirma o aluno B:



Título: Redação do aluno B

Em seguida, se deu a realização da proposta didática, em duplas ou trios. Dividimos a proposta em três partes. A Parte III foi nosso objeto de estudo:



Título: Apresentação da proposta didática aos alunos
Fonte: Autoria própria

Questão 1 respondida pela Dupla 3:

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
x 7	x 4
280	160

Justificativa: Bem para Lucas que vai assistir 7 apresentações a melhor opção é a 1 que ele pagará 280. Fernanda ache bem para ela o primeiro pacote pois como tem 4 apresentações ela vai pagar 160.

Observamos que os alunos da Dupla 3 fizeram os cálculos apenas para a oferta 1 da questão, não constatando se, de fato, essa seria a melhor opção. Notamos que os alunos não utilizaram a calculadora para os cálculos e não compreenderam que deveriam também calcular as demais ofertas a fim de obter a melhor opção, sendo essa a de menor custo. Acreditamos que a falta de compreensão desta questão tenha sido um dos motivos da não utilização da calculadora. Sabemos que, tão importante quanto realizar cálculos corretamente, é saber elaborar estratégias de resolução para os problemas propostos. Além disso, 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. Nessa questão constatamos que a calculadora não foi utilizada e os alunos não argumentaram corretamente sobre os métodos e procedimentos utilizados na resolução do problema.

Questão 2 respondida pela Dupla 1:

2. (Extraído de Rodrigues, 2011) Jogo Stop da Porcentagem

Nesse jogo vocês deverão calcular as várias porcentagens indicadas do número ditado pelo professor. A utilização da calculadora será livre. Aqueles que mais rapidamente preencherem toda a linha de cálculos com o número ditado dirão Stop e todos os outros deverão parar. Para cada acerto vocês receberão 10 pontos.

Número ditado pelo professor	50%	25%	20%	10%	5%	1%	Pontos
20	10	5	4	2	1	-	50
35	17,5	8,75	7	3,5	1,75	0,35	60
48	24	12	9,6	4,8	2,4	0,48	60
75	37,5	18,75	15	7,5	-	-	40
13,5	6,75	3,375	2,7	1,35	0,675	-	50
							260

Justificativa

O jogo foi muito bom e me divertiu muito mais tinha que fazer rápido porque se não outro grupo ganhava "STOP" e o meu total foi 260

Com essa questão diversos fatores foram observados. Percebemos que os alunos conseguiram desenvolver algumas habilidades como estimular o raciocínio lógico, desenvolver estratégias de resolução de problemas e aperfeiçoar o processo de argumentar em Matemática, seja de forma oral ou escrita. Além disso, os alunos compreenderam propriedades numéricas, em especial entre os números racionais, já que esta atividade explorava o cálculo de porcentagens, utilizando números em suas formas decimais e fracionárias, permitindo que os alunos percebessem regularidades, descobrissem propriedades e formas conceitos, contribuindo assim para a construção do conhecimento.

Parte do Questionário Final do Aluno A da Dupla 1:

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

Eu achei legal pois 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?

lógico. Para facilitar.

Analisando as respostas do aluno A da Dupla 1, ele afirma que utilizaria a calculadora nas aulas, pois ela facilita na aprendizagem, entende que necessita conhecer a calculadora e

(83) 3322.3222

contato@epbem.com.br

www.epbem.com.br

suas funções para então utilizá-la. Afirma ainda que utilizaria a calculadora nas aulas de Matemática para realizar cálculos longos e complexos, em que chama de “contas difíceis” e mediante novas situações de aprendizagem. Constatamos que os alunos gostaram de utilizar a calculadora na sala de aula, em especial nas atividades de Matemática.

Parte do Questionário Final do Aluno A da Dupla 2:

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

facilitou e tornou o trabalho de cada aluno legal

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

seria bom se fosse a aulas de matemática ~~sem~~ ^{sem} ~~sem~~ ^{com} com calculadoras

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

Sim

Para o aluno A da Dupla 2 também foi importante a utilização da calculadora nas aulas de Matemática. Ele afirma que seria bom se pudesse utilizar a calculadora em todas as aulas de Matemática, pois facilitou o processo de resolução das questões, tornando-as mais dinâmica e prazerosa.

Com o questionário final verificamos mais uma vez que o uso da calculadora contribui para uma melhor compreensão dos conteúdos por meio da resolução de problemas, analisando as argumentações nos procedimentos de resolução. Os alunos afirmaram que utilizaram a calculadora nas atividades e que ela facilitou na resolução das questões. Comprovamos que a calculadora utilizada no momento certo e com objetivos bem definidos pode se transformar em uma excelente ferramenta a explorar raciocínio lógico e agilizar cálculo mental, bem como elaborar estratégias de resolução de problemas em Matemática.

Conclusão

Observamos com a aplicação e discussão das atividades, explorando os Números Racionais com uso da calculadora, que os alunos conseguiram desenvolver algumas competências e habilidades, dentre elas, estimular o raciocínio lógico, desenvolver estratégias de resolução de problemas e aperfeiçoar o processo de argumentar em Matemática.

Os alunos compreenderam as funcionalidades e desenvolveram habilidades com a calculadora; desenvolveram também estratégias de cálculo pessoal; compreenderam propriedades numéricas e algébricas; perceberam o momento apropriado para o uso da

calculadora ou cálculo mental e utilizaram a calculadora para observar regularidades e formular ideias e argumentos sobre o que observaram e utilizaram ao realizar os cálculos.

Concluimos 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 também enquanto ferramenta investigativa pode contribuir de forma significativa na aprendizagem dos alunos. Considerando que com o abreviamento do cálculo, 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, A. M. R. **A argumentação e Matemática: Investigando o trabalho de duas professoras em contexto de colaboração.** Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa, 2005.

BOGDAN, R. C; BIKLEN, S. K. **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 ideias da Álgebra.** The National Council of Teachers of Mathematics. Arthur F. Cosford, Alberto P. Shulte (orgs.). Tradução Hygino H. Domingues. São Paulo: Editora Atual, pp. 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, C. T.; NASCIMENTO, A. G. de A. O uso de calculadoras na resolução de problemas com alunos do 7º e 9º ano do Ensino Fundamental. In: **Anais do I Congresso Nacional de Educação – I CONEDU,** Campina Grande. Disponível em <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/resumo.php?idtrabalho=1623>, 2014.

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

MEDEIROS, K, M. de. A Influência da calculadora na resolução de problemas matemáticos abertos. In: **Anais do ENEM,** 2004.

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

PONTE. J. P. ALBERGARIA, Inês Soares de. **Cálculo mental e Calculadora.** 2004.

RÊGO, R. G. e FARIAS, S. A. D. **O uso da Calculadora na aula de Matemática.** Editora da Universidade Federal da Paraíba – EUFPB, João Pessoa, 2008.

RUBIO, J. de A. S. **Uso Didático da Calculadora no Ensino Fundamental: Possibilidades e Desafios.** Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Marília, 2003.

