



UMA ABORDAGEM NOS ANOS FINAIS COM O USO DA CALCULADORA

Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Alexsandro Soares Candido¹

Arthur Damasceno Vicente²

Resumo:

Esse artigo expõe um estudo de caso em sala de aula que ocorreu no ano de 2017 com 20 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. Nossa finalidade foi verificar quais estratégias usadas para a aprendizagem e/ou consolidação de multiplicação e divisão, e ainda, propomos um trabalho que destaque a importância da inserção de ferramentas tecnológicas nas aulas de matemática. Usamos aporte teórico a teoria da instrumentação de Rabardel (1995), que apresenta a relação existente entre seres humanos e apresenta, em seu estudo, a definição dos termos artefato e instrumento. Como procedimentos metodológicos, fizemos um teste diagnóstico de um protótipo de atividade com o auxílio de calculadora simples. Os resultados apontaram que os alunos puderam usar a calculadora como um instrumento de aprendizagem para alunos dos anos finais do Ensino Fundamental e, dessa forma, foram capazes de resolver problemas de multiplicação e divisão.

Palavras Chaves: Multiplicação. Divisão. Calculadora. Anos Finais.

A proposta deste trabalho é sugerir e avaliar estratégias usadas para a construção e/ou consolidação de conteúdos de Matemática do Ensino Fundamental (EF) nos anos finais.

Com a reformulação do ensino público, a preocupação com os conteúdos, a compreensão e o aprendizado dos alunos, é um fator preocupante para a sociedade. A inter-relação desses conteúdos, com as diferentes realidades que estão inseridas, é uma das principais dificuldades. Contextualizar esses conteúdos, estabelecendo ligações com o *senso comum*, explorar os significados pré-concebidos, não é uma tarefa fácil.

O trabalho vem contribuir para um repensar em avaliar as diferentes práticas pedagógicas, em Matemática, pois é um fator importante saber como abordar os muitos e diversos conteúdos curriculares de ensino de Matemática, principalmente fazendo uso de tecnologia, neste caso específico a calculadora.

Nosso estudo foi aplicado para 20 alunos de 11 a 12 anos do Ensino Fundamental 2 no contraturno escolar, no qual privilegamos o uso de uma

¹ Professor de Ensino Superior: Universidade Paulista (UNIP); Universidade Estácio-Fnc (ESTACIO-FNC); Faculdade Federal Capital (FECAF).

² Professor de Ensino Superior: Universidade Nove de Julho (UNINOVE).

ferramenta tecnológica para o ensino de multiplicação e divisão. Entendemos que essa temática na educação gera muitos conflitos, principalmente para professores de matemática. Os professores têm dificuldades em "permitir o uso ou não" em caso afirmativo, quando e de que forma, se não permitir, por quê?

São questionamentos recorrentes em sala de aula, porém entendemos que nossa função é formação para o trabalho e que a calculadora é presente com a finalidade de agilizar os cálculos na maioria das profissões que utilizam matemática, então por que não usa lá.

Para muitos professores e especialistas o uso da calculadora pode interferir de forma negativa nos processos de aquisição de conhecimentos, pois segundo eles podem queimar etapas na aprendizagem dos alunos em níveis de ensino mais elementares.

Para o ensino e a aprendizagem de Matemática, acreditamos que haja necessidade de diferentes formas e recursos. Ao acompanhar os resultados apresentados nas avaliações externas (SARESP)³ e (SAEB)⁴, realizadas nos últimos anos como professores dos anos finais nos faz refletir em como podemos contribuir para uma reflexão mais profunda sobre formas de abordar conteúdos nesse nível de ensino.

Notamos que um possível caminho para contribuir com a superação das várias dificuldades que essas avaliações mostram, é o uso de diferentes tecnologias em sala de aula, pois a globalização impulsionou a inserção de recursos tecnológicos no dia-a-dia dos indivíduos, em todos os ramos da atividade humana.

Na Educação ainda há quem questione a utilidade e, principalmente, a funcionalidade, de qualquer tecnologia no ensino e na aprendizagem de Matemática, mas não somos partidários dessa visão, uma vez que há estudos que indicam avanços tanto no ensino quanto na aprendizagem se há a inserção de um recurso computacional. Podemos citar o exemplo de nossa pesquisa de Mestrado (CANDIDO, 2010), na qual foi utilizado o software *Cabri 3D* como ferramenta de apoio para um experimento de ensino de vetores, com alunos de licenciatura de Matemática. Os resultados apontaram que, naquele contexto, com a abordagem proposta e a ajuda do software, os alunos puderam evoluir frente ao conteúdo matemático proposto.

³Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo.

⁴Sistema de Avaliação da Educação Básica

Defendemos a ideia que apenas o uso de tecnologia pela tecnologia pode ocasionar obstáculos na aprendizagem. Alguns professores até usam em sala, porém apenas para cumprir um protocolo e relatar que usam tecnologia na sala de aula. Acreditamos que seu uso deve ser bem planejado, no qual o professor deve ter em mente quais serão seus objetivos.

Entendemos que o uso da calculadora é ferramenta de tecnologia em sala de aula desde as etapas iniciais de ensino por acreditarmos que fará parte do dia-a-dia do estudante.

O uso das calculadoras representa uma eficiência, precisão e automação nas atividades em aulas de Matemática, ignorar essa tecnologia é negar o progresso.

A ruptura de paradigmas como o uso das tecnologias – em particular, as calculadoras, na sala de aula, seja em aulas de Matemática ou em outras disciplinas, são tratadas com bastante relevância nos PCN⁵.

Segundo a Lei nº 9.394/96 que trata dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs):

- A educação deve cumprir um papel triplo: econômico, científico e cultural;
- A educação deve ser estruturada em quatro alicerces: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver e aprender a ser.

Para os PCN do EF, o aluno será capaz de conhecer características fundamentais do Brasil nas dimensões sociais, materiais e culturais como meio para construir progressivamente a noção de identidade nacional e pessoal.

É fundamental que os alunos ampliem os significados que possuem acerca dos números e das operações, buscando relações existentes entre eles, é necessário explorar o potencial crescente de abstração, fazendo com que os alunos descubram regularidades e propriedades numéricas.

A introdução de calculadora na escola deve fazer parte do contexto educacional, essa medida é uma proposta no novo modelo de ensino, adaptar-se às modernidades adequando os alunos à sociedade faz parte dos PCN e das novas propostas do Estado de São Paulo.

O uso das calculadoras libera o educando de tarefas cansativas e desnecessárias, deixando-o com mais tempo para aprimorar sua capacidade de desenvolver o entendimento matemático.

⁵ Parâmetros Curriculares Nacionais

É importante frisar há diversos autores que defendem o trabalho a utilização de tecnologia, tais como os estudos de Kaput (1992) e Balacheff e Kaput (1996) no qual apontam para a necessidade de elaboração de estudos que proponham mudanças curriculares e novas abordagens em sala de aula, com a inserção de ferramentas tecnológicas.

Ademais, Noss e Hoyles (1996) destacam a importância do uso do computador no ensino e na aprendizagem de matemática e relatam a importância de ferramentas que forneçam aos sujeitos novas aprendizagens e que favoreçam a construção e o desenvolvimento do pensamento matemático.

Além disso, os documentos oficiais tais como os Parâmetros Curriculares do Ensino Fundamental relatam que as calculadoras estão cada vez mais presentes no dia-a-dia dos alunos como um recurso tecnológico extremamente importante. Favorece a busca, a percepção de regularidades matemáticas e o desenvolvimento de estratégias de resolução de situações-problema, que favorece a apresentação de resultados e de construção de estratégias de verificação dos resultados.

Esse instrumento favorece os estudantes no trabalho com números reais do dia-a-dia, pois ela permite a eles, correção de erros fazendo assim uma auto-avaliação e avançar em seus conhecimentos. Entendemos que a calculadora contribui a desenvolver processos cognitivos nos alunos, na medida em que é possível apresentar um caráter experimental para a Matemática.

Ao aplicarmos a atividades notamos o quão é difícil sugerir, implantar e desenvolver uma sequência didática satisfatória, mesmo que esta seja apenas para aferir os conteúdos já explanados. Os alunos, inicialmente entenderam que apenas encontrar os resultados dos problemas seria satisfatório, usando algoritmo para isso. Após uma breve intervenção do professor, eles entenderam o objetivo da tarefa, e buscaram estratégias e esquemas de solução (VERGNAUD, 1996).

Com o objetivo de contribuir com nossos estudos, destacamos a teoria da instrumentação proposta por Pierre Rabardel (1995), cuja essência se volta à aprendizagem com o apoio de ferramentas tecnológicas; no entanto, os vemos como uma perspectiva para outras ideias relacionadas às ferramentas, tais como: um objeto físico qualquer ou um material concreto, a serem utilizados em sala de aula.

Rabardel (1995) apresenta a relação existente entre homens e máquinas e centrou seus esforços em estudos em ergonomia, porém abriu perspectivas para aplicação didática. Este pesquisador apresenta, em seu estudo, a definição dos

termos ferramenta, artefato e instrumento, destaca a relação e a distinção que há entre eles e aponta possibilidades de mediação entre um sujeito e um artefato.

O pesquisador descreve um artefato como qualquer **objeto** técnico ou simbólico que sofreu uma transformação de origem humana e cita como exemplo: o dispositivo do braço de um pequeno robô que pode mover alguma coisa no espaço, por meio de um controle. Percebemos que o artefato, neste contexto, é utilizado como ferramenta e está ligado diretamente à ação do sujeito na tarefa.

De acordo com Rabardel (1995, p. 95, tradução nossa)⁶, o instrumento é uma entidade mista, formada por dois componentes: "um componente artefato (um artefato, parte de um artefato ou um conjunto de artefatos) e um componente esquema (um ou mais esquemas de utilização, frequentemente ligados a esquemas de ação mais gerais)".

Para Rabardel (1995, p. 42), os artefatos não são apenas objetos individuais, têm um significado incorporado à prática social. Com isso, o artefato sofre transformações para se tornar um instrumento e esse processo é denominado por ele gênese instrumental; no entanto, percebemos que muitas vezes esse processo de transformação não é tão simples, tendo em vista que procura integrar as características do artefato (potencialidades ou restrições) com as atividades cognitivas disponibilizadas pelo sujeito em sua utilização.

Podemos exemplificar da seguinte forma: uma calculadora, quando exposta em uma estante ou sobre uma mesa, é considerado um artefato. Quando essa calculadora é colocada em funcionamento por um indivíduo e este, em sua interação com a máquina, é obrigado a mobilizar competências para promover uma aprendizagem, este artefato passa a ser um instrumento. As relações existentes entre um instrumento e um artefato, bem como as transformações sofridas na maneira de usar a ferramenta, são chamadas de gênese instrumental.

A gênese instrumental é o processo de transformação de um artefato em um instrumento. É impulsionada por esquemas⁷, que são construídos e reconstruídos pela ação de indivíduos na interação com o objeto e consigo mesmo. Neste estudo,

⁶ une composante artefact (un artefact, une fraction d'artefact ou un ensemble d'artefacts) et une composante schème (le ou les schèmes d'utilisation, eux-mêmes souvent liés à des schèmes d'action plus généraux)

⁷ Os esquemas apresentados na teoria em questão estão vinculados à ideia de esquema proposto por Piaget

nosso objeto estará ligado às operações de multiplicação e divisão. O instrumento, para nós, será o uso da calculadora, nas diferentes formas em que será concebido.

Usamos como procedimentos metodológicos para nossa pesquisa, uma atividade diagnóstica no qual os alunos usariam a calculadora, porém algumas teclas estariam "quebradas". Pensamos em oferecer aos estudantes, uma experiência em aula, para desenvolver evoluírem em seus conhecimentos sobre multiplicação e divisão. A seguir apresentamos a tarefa.

Atividades com calculadora

➤ *Calculadora Quebrada:*

- *Divida em duplas;*
- *Distribua as calculadoras;*
- *Usar papel e lápis para registros;*
- *Contar uma estória sobre as teclas quebradas;*
- *Deixe-os arriscar as diversas possibilidades.*

➤ *Exercícios:*

1. Tecla **8** quebrada, efetuar:

- a) 8×7
- b) 8^2
- c) 8×4
- d) $96 \div 8$
- e) $84 \div 4$

2. Tecla **\times** quebrada, efetuar:

- a) 5×13
- b) 10×25
- c) 8×9
- d) 5^2
- e) 4^2

3. Tecla 7 quebrada, efetuar:

a) 7×9

b) 8×7

c) $12 \div 7$

d) $27 \div 3$

e) $47 - 7$

4. Tecla \div quebrada, efetuar:

a) $24 \div 6$

b) $35 \div 3$

c) $96 \div 12$

d) $108 \div 9$

e) $98 \div 7$

A atividade foi proposta para 20 alunos do 6° ano do Ensino Fundamental conforme mencionamos anteriormente e nossa finalidade foi verificar como os alunos realizaram a atividade, ou seja, identificamos as estratégias apresentadas. Notamos que a maioria deles utilizou o cálculo mental para posteriormente pensar em alguma estratégia de resolução e obter a resposta como podemos verificar na ficha de um dos estudantes, o aluno Allan.

Figura 1 - Produção do aluno Allan

➤ *Exercícios:*

1. Tecla 8 quebrada, efetuar:

- a) $8 \times 7 = 2 \times 4 = 8 \times 7 = 56$
- b) 8^2
- c) $8 \times 4 = 1 \times 2 = 8 \times 4 = 32$
- d) $96 \div 8 = 4 + 4 = 12$
- e) $84 \div 4 = 84 \div 4 = 21$

2. Tecla \times quebrada, efetuar:

- a) $5 \times 13 = 5 + 60 = 65$
- b) $10 \times 25 = 200 + 50 = 250$
- c) $8 \times 9 = 70 + 2 = 72$
- d) 5^2
- e) 4^2

3. Tecla 7 quebrada, efetuar:

- a) $7 \times 9 = 2 + 5 = 7 \times 9 = 63$
- b) $8 \times 7 = 8 + 48 = 56$
- c) $12 \div 7 = 12 \div 5 + 2 = 1,71$
- d) $27 \div 3 = 26 + 1 = 27 = 9$
- e) $47 - 7 = 41 + 6 = 47 - 8 + 1 = 40$

4. Tecla \div quebrada, efetuar:

- a) $24 \div 6 = 24 - 20 = 4$
- b) $35 \div 3 = 35 - 23 = 12$
- c) $96 \div 12 = 96 - 88 = 8$
- d) $108 \div 9 = 108 - 96 = 12$
- e) $98 \div 7 = 98 - 84 = 14$

Considerações Iniciais

Esperava-se que os estudantes fizessem uma relação pessoal com as atividades e o seu conhecimento prévio, verificamos o quão é difícil sugerir, implantar e desenvolver uma sequência de atividades de forma a garantir a aprendizagem de conceitos matemáticos, mesmo que esta seja para aferir os conteúdos já explanados em anos escolares anteriores.

Para contribuir nesse processo, procuramos dar um novo sentido ao uso da calculadora e a utilizamos como instrumento, pois mobilizamos diferentes esquemas de resolução nos alunos participantes da pesquisa. Nossos resultados mostraram

que alunos do Ensino Fundamental dos anos finais conseguem resolver atividades que envolvem multiplicação e divisão. Sabemos que ainda há um longo caminho a percorrer, tão pouco procuramos esgotar o assunto, mas percebemos que a calculadora como instrumento pode se tornar um catalisador de estratégias de resolução de atividades.

O aluno, a princípio, entendeu que encontrar os resultados dos problemas seria satisfatório, usando algoritmo para isso. Após uma breve intervenção do professor, eles entenderam o objetivo da tarefa, procurando estratégias e esquemas de solução (VERGNAUD, 1996).

Podemos notar pela produção do aluno, que provavelmente resolveu os cálculos mentalmente e posterior utilizou a calculadora. Além disso, detectamos que o estudante não soube resolver potenciação, ao questioná-lo, nos informou que não havia aprendido aquele assunto. Dessa forma, pedimos que deixasse em branco caso não conseguisse resolver os itens que tivesse potenciação.

Nos exercícios um e três, nos itens de multiplicação, o aluno utilizou processos multiplicativos para substituir a tecla 8, ou seja, usou multiplicações sucessivas para descobrir o valor da operação.

Já no segundo e quarta exercício, o estudante para substituir a tecla de vezes utilizou processos aditivos, realizou somas ou subtrações para obter os resultados.

Considerações Finais

Nosso trabalho foi uma experiência realizada com 20 alunos do Ensino Fundamental do 6º ano, com finalidade de proporcionar a estudantes sobre o assunto refletirem sobre as formas possíveis de resolução.

O aluno deveria relacionar as regras de potenciação com a progressão geométrica, a representação do número racional em forma de fração é um problemático presente em todas as séries de todos os níveis de ensino, estudos mostram que esta premissa é verdadeira. O estudante de alguma forma acaba negando a fração, e a executar tarefas – mesmo com o uso de calculadoras, é uma prática não habitual ou evitada pelos professores de matemática.

A polêmica instituída com relação a essa representação da fração em atividades educativas é um desafio tanto para o professor quanto para o aluno,

romper esse paradigma não é fácil, considerando que a maioria dos livros didáticos também os evitam.

Nosso estudo se caracterizou como uma investigação de atividades envolvendo a calculadora, no qual verificamos as ações dos participantes frente a situações com multiplicações e divisões.

Ao realizar a experiência, percebemos que os alunos analisados que conseguiram realizar as operações envolvidas na tarefa exceto potenciação, isso nos leva a crer que sabem resolver multiplicação e divisão, e ainda, que o uso da calculadora favorece a construção de relações matemáticas e o desenvolvimento de diferentes estratégias de resolução.

A abordagem dos conteúdos de Matemática, aqui sugeridos, nos remete a uma reflexão interna – apesar de apresentarem níveis diferentes de compreensão, os alunos estão próximos e caminham juntos para aprendê-lo de Matemática: uns de forma prática, outros de forma mais significativa.

Ao realizar essa investigação pensamos no seguinte questionamento: "escolher uma sequência didática ou um recurso tecnológico é o suficiente para garantir a aprendizagem de alunos em etapas finais na aprendizagem de multiplicação e divisão?".

Referências Bibliográficas

BALACHEFF, N.; KAPUT, J.J. Computer-Based Learning Environments in Mathematics. In: **International Handbook in Mathematics Education**. London: Kluwer, 1996. p. 469-501.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. V. 03. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Secretaria de Educação Básica. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em 15 de setembro de 2016.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CANDIDO, A. S. **O ensino e a aprendizagem do produto de vetores na perspectiva dos registros de representação semiótica com auxílio do software CABRI 3D**. 2010. 240f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) — Universidade Bandeirante de São Paulo, UNIBAN, São Paulo (SP). Disponível em:

<<http://www.uniban.br/pos/educamat/pdfs/teses/anteriores/alexandro.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2017.

HOYLES, C; NOSS, R. What can digital technologies take from and bring to research in mathematics education? **Second International Handbook of Mathematics Education**, Dordrecht, 2003. Disponível em: <<http://www.lkl.ac.uk/rnoss/papers/WhatCanDigitalTechnologies.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2010.

KAPUT, J.J. Technology and Mathematics Education - Handbook of research on mathematics teaching and learning. Douglas A Grovws - Editor, Macmillan Library Reference USA - Simon (Schuster Macmillan), New York, 1992, p.515-556.

NOSS, R.; HOYLES, C. **Windows on Mathematical Meanings**: Learning Culture and Computers, v. 17, Mathematics Education Library, 1996.

NOSS, R.; HOYLES, C. The technological mediation of Mathematics and its learning. **Human Development**: giving meaning to Mathematical signs: Psychological, Pedagogical and Cultural Processes, Basel, v. 52, n. 2, p. 129 - 147, 2009.

RABARDEL, P. **Les hommes et les technologies**: approche cognitive des instruments contemporains. Paris: Armand Colin, 1995.

RABARDEL, P. Qu'est-ce qu'un instrument ? Appropriation, conceptualisation, mises en situation. In: **Outils pour le calcul et le traçage de courbes CNDP–DIE** – mar. 1995. Disponível em: <<http://www.cndp.fr/archivage/valid/13420-1126-1194.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2017.

VERGNAUD, G. A teoria dos campos conceituais. In: BRUN, J. **Didáctica da matemática**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. Cap. 3, p. 155-191.