

CÁLCULO MENTAL EM FOCO: RECORTE DE UMA PESQUISA DE MESTRADO

Eliane Farias Ananias
elianefarias.mat@gmail.com
Universidade Estadual da Paraíba- Brasil

Tema: V. 4 – Materiais e Recursos Didáticos para o Ensino e Aprendizagem da Matemática

Modalidade: Comunicação Breve - CB.

Nível educativo: 2 - Primário (6 à 11 anos)

Palavras-chave: Cálculo Mental, Jogo de Dominó, Operações Matemáticas.

Resumo

Este trabalho é um recorte de uma pesquisa de mestrado, concluída, que objetivou investigar, intervir e analisar a construção e resgate de conceitos matemáticos (adição, subtração, multiplicação e divisão) e a habilidade Cálculo Mental. Os estudos e pesquisas de Piaget, Grandó, Brenelli, Bittar e Freitas, Mendonça e Lellis, Piaget e Chomsky, Costa, Parra, Alves e Ramos nortearam a pesquisa em questão. Foram utilizados o Calendário e o Jogo de Dominó com as Quatro Operações, subsidiados por atividades de uma proposta didática. Um estudo de caso foi realizado em uma escola primária da rede pública de Campina Grande, Paraíba-Brasil, com 25 alunos, do 5º ano. A coleta de dados se deu em Cinco Momentos, sendo o ambiente de pesquisa a sala de aula. Os dados foram analisados levando-se em consideração três categorias que emergiram dos Momentos. A técnica de triangulação foi utilizada em toda a análise. A pesquisa revelou que o Cálculo Mental, atrelado às atividades desenvolvidas, contribuiu para que os alunos fossem conduzidos gradativamente a construir e resgatarem conceitos matemáticos inerentes às Operações Matemáticas.

1. Introdução

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, é consensual a ideia de que não existe um caminho que possa ser identificado como o único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular, da Matemática. No entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática.

Desta forma, algumas inquietações começaram a surgir durante nossa prática, principalmente em relação ao comportamento dos alunos nas aulas de Matemática. Começamos a procurar alternativas que motivassem-os para a aprendizagem desta disciplina e resolvemos desenvolver alguns miniprojetos. Entre os miniprojetos desenvolvidos, o realizado em 2006 sobre a construção de jogos envolvendo algum

conteúdo matemático, o Mateminó¹, criado por duas alunas do 7º ano, chamou bastante atenção, pois as alunas responsáveis por sua criação tinham grande dificuldade com o cálculo mental. No decorrer da apresentação prática percebemos que o jogo as estimulou de forma cognitiva, fazendo com que as mesmas efetuassem cálculos com grande agilidade. Elas relataram que no decorrer da construção do jogo tinha que fazer cálculos mentais o tempo todo. Isto as ajudou bastante para poderem efetuar as jogadas posteriores.

Estas experiências foram cruciais para nosso engrandecimento profissional, pois enquanto docentes da rede pública da cidade de Alagoa Grande, observamos que os alunos do fundamental II apresentam grande dificuldade na aprendizagem de matemática, principalmente nas *Quatro Operações e no uso do Cálculo mental*. Desta forma decidimos investigar os estudantes do Ensino Fundamental I, mas especificamente do 5º ano, com o intuito de entender como estava se dando a aprendizagem nas quatro operações elementares e o uso do cálculo mental.

Diante desta realidade, este artigo objetiva discutir parte de uma pesquisa de mestrado concluída, que ocorreu sob orientação da Profa. Dra. Abigail Fregni Lins. A pesquisa *investigou, entrevistou e analisou aspectos sobre construção e resgate de conceitos matemáticos (adição, subtração, multiplicação e divisão) e a habilidade de cálculo mental no ensino e aprendizagem da Matemática utilizando o calendário e o jogo de dominó com as quatro operações como recursos*.

Assim, a realização das experiências descritas anteriormente foi imprescindível para definição de algumas estratégias de investigação e, posteriormente, de intervenção e análise da pesquisa.

2. O Cálculo Mental no processo de ensino e aprendizagem da Matemática

De acordo com Ananias (2010), no contexto brasileiro pode-se constatar a valorização do cálculo mental no Ensino Fundamental, por exemplo, nos PCN, onde se encontram várias menções aos cálculos mentais, associados aos cálculos escritos, exatos e aproximados, bem como a calculadora. No que diz respeito aos procedimentos sobre números e operações do Ensino Fundamental, Brasil (1998) enfatiza precisamente que:

¹ Jogo de dominó que envolve as quatro operações matemáticas. Muito semelhante a um jogo de dominó comum suas peças apresentam de um lado uma operação matemática e do outro um numeral. Este jogo foi assim nomeado por alunas do 7º ano de uma escola particular de Campina Grande.

Cálculos (mentais ou escritos, exatos e aproximados) envolvendo operações – com números naturais, inteiros e racionais -, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos nelas envolvidos, utilizando a calculadora para verificar e controlar resultados.

Segundo Ananias (2010), os PCN ressaltam que o cálculo, em suas diferentes modalidades, é uma atividade básica para o desenvolvimento das capacidades cognitivas do aluno. Em particular, a proposta dos PCN sublinha que habilidades de cálculo proporcionam segurança na resolução de problemas numéricos cotidianos.

Simultaneamente às recomendações que oferecem em relação à prática com os vários tipos de cálculo, os PCN apontam a falta dessa prática nas abordagens usuais dos números naturais nos ciclos finais do Ensino Fundamental, ao explicitar, que um dos aspectos que comprometem a aprendizagem do tema é “a ausência de um trabalho com estimativas e cálculo mental” (Brasil, 1998).

As pesquisas em relação a seu papel na construção dos conhecimentos matemáticos e, principalmente, quanto às formas ou metodologias que permitam seu surgimento foram estudadas por poucos autores.

Grando (2000), ao trabalhar com o cálculo mental em sua pesquisa, usou dois jogos, o Contig 60® e o jogo de NIN. O primeiro, segundo a pesquisadora, permite o trabalho com o cálculo mental das quatro operações básicas, expressões numéricas e propriedades aritméticas, a partir de números naturais; o segundo possibilita trabalhar os conceitos de divisibilidade, múltiplos e também o cálculo mental.

Ainda segundo essa autora, a importância da habilidade de cálculo mental é apresentada por alguns autores (Parra, 1996; Mendonça e Lellis, 1989; Taton apud Abelló, 1992) como sendo necessária para uma significativa compreensão do número e de suas propriedades (domínio estrutural numérico), estabelecimento de estimativas e para o uso prático nas atividades cotidianas. Além disso, a habilidade com o cálculo mental pode fornecer notável contribuição à *aprendizagem de conceitos* (relações, operações, regularidades, álgebra, proporcionalidade) e ao *desenvolvimento da aritmética*. Como aponta Taton apud Udina Abelló (1992):

Penso que o cálculo escrito segue sendo preferivelmente para a resolução de problemas complexos, o cálculo mental, que obriga o aluno a enfrentar claramente o objetivo a alcançar, combate o hábito tão frequentemente de calcular mecanicamente, sem buscar julgar a possibilidade e a significação dos resultados obtidos [...] ou ao menos verificar suas ordens de grandeza.

De acordo com Mendonça e Lellis (1989), a utilidade do cálculo mental não deve se limitar ao dia-a-dia, pois, pode dar notável contribuição a aprendizagem de conceitos matemáticos, ao desenvolvimento do raciocínio e a formação emocional do aluno.

Em relação aos aspectos emocionais, os autores afirmam que o progresso no cálculo mental é acompanhado de atitudes mais positivas do aluno frente a Matemática e ao estudo em geral. Desta forma, “todo esse conjunto de idéias nos leva a concluir que o cálculo mental está em perfeito acordo com as modernas concepções de ensino, que favorecem o raciocínio e a compreensão, propondo uma aprendizagem resultante da ação do próprio aluno. Podemos perceber ainda a importancia do cálculo mental como recurso pedagógico para a aprendizagem da Matemática” (Mendonça; Lellis, 1989).

Os autores afirmam ainda que alguns jogos contribuem muito para o raciocínio numérico como o dominó, o baralho, entre outros, podendo ser usado para esse fim.

Parra (1996) aponta os jogos como um dos importantes recursos para o trabalho com o cálculo mental, valorizando a autonomia do aluno no seu raciocínio e na busca de respostas para as situações matemáticas (problemas) de jogo. Ao defender o jogo como um instrumento útil ao trabalho com o cálculo mental, define que a intervenção do professor é que conduz os alunos para que estabeleçam vínculos entre os diferentes aspectos que vão sendo trabalhados durante a ação com os jogos e a elaboração de procedimentos pelos alunos.

Ecoando Parra (1996), “o cálculo mental, em particular, tem sido pouco teorizado, e fica muito a pesquisar em relação a seu papel na construção dos conhecimentos matemáticos”. Na nossa pesquisa instigamos os alunos a utilizarem o cálculo mental atrelado as atividades de construção do Jogo de Dominó com as Quatro Operações, como também, durante as jogadas.

Em resumo, há inúmeras razões que justificam o emprego do cálculo mental. As crianças que são estimuladas a efetuar o cálculo mental demonstram, em geral, mais segurança ao enfrentar situações-problema, isto é, mostram-se mais *autônomas* e com uma capacidade mais ampla de escolher caminhos para obter a solução de uma situação matemática (problema).

3. Aspectos metodológicos da pesquisa

Nossa pesquisa se deu como *Estudo de Caso* na escola da rede pública, de Campina Grande, Paraíba - Brasil, com vinte e cinco alunos do 5º ano do Ensino Fundamental I. Para que a pesquisa acontecesse foi necessário escolher escola, professora, turma e procedimentos da coleta de dados. Maiores detalhes consultar Ananias (2010).

A Coleta dos dados

A coleta dos dados se deu em Cinco Momentos.

O Primeiro Momento se deu com a aplicação de um Questionário (apêndice A) que teve como objetivo principal investigar as afirmações da professora sobre a habilidade cálculo mental de seus alunos e também checar o nível de dificuldade nos conceitos matemáticos inerentes as quatro operações. Sua aplicação durou 30 minutos. Posteriormente foi solicitada aos alunos uma coleta de caixinhas de fósforo e também um calendário para a realização das atividades que seriam propostas no momento posterior. Participaram deste momento 23 alunos.

No Segundo Momento foi utilizado o calendário, trazido pelos alunos, com o intuito de realizar o desenvolvimento das situações matemáticas da Atividade 1 (apêndice B) e da Atividade 2 (apêndice C) com o uso deste recurso. As Atividades 1 e 2 tiveram como objetivo principal a construção e resgate de conceitos matemáticos como adição, subtração, multiplicação e divisão, como também, estimular o cálculo mental. A turma, neste dia com 23 alunos, foi dividida em grupos que variou de três a quatro alunos por equipe. No total foram seis grupos. A escolha deste recurso se deu pela escassez de atividades que envolvem o uso do calendário na Educação Matemática por isso poucos professores da área se dispõem a explorar o potencial deste material em sala de aula.

No Terceiro Momento foi realizada uma oficina pedagógica com os alunos para a construção dos jogos de dominó utilizando as caixinhas de fósforo solicitadas durante o Primeiro Momento. Para isto foram desenvolvidas a Atividade 3 e a Atividade 4 (apêndice D) que tinham como objetivo a familiarização dos alunos com o jogo de dominó tradicional e auxilia-los no planejamento dos jogos de dominó que seriam construídos. Os alunos que participaram foram divididos em grupos, permanecendo quase os mesmos que foram formados durante o Segundo Momento. Participaram deste momento 21 alunos.

Ao término desta oficina os alunos haviam construído seis jogos de dominó cada um contendo 20 peças. Este momento iniciou-se no dia 27 de novembro de 2008 e continuou no dia 3 de dezembro de 2008. Detalhes sobre todas as Atividades mencionadas podem ser encontradas em Ananias (2010).

No Quarto Momento foi realizado o Torneio de Dominó com as Quatro Operações. A turma, neste dia com 24 alunos, foi dividida em duplas, totalizando doze. Este momento se deu em 4 de dezembro de 2008 e teve como objetivo investigar a eficácia da proposta didática na construção e resgate de conceitos matemáticos como adição, subtração, multiplicação e divisão, e o desenvolvimento da habilidade cálculo mental.

A Entrevista também foi utilizada e se deu durante o Quinto Momento nos dias 5, 12 e 17 de dezembro de 2008 para investigar se os objetivos da pesquisa haviam sido alcançados. Elas se deram de maneira grupal, com toda a turma, e individual, com nove alunos e a professora. Maiores detalhes sobre as Entrevistas também podem ser encontradas em Ananias (2010).

A análise dos dados

A análise dos dados constitui-se de uma etapa muito importante de toda pesquisa, pois é nela que buscamos respostas para os questionamentos feitos anteriormente.

Determinadas questões e preocupações da pesquisa dão origem a determinadas categorias. No caso da nossa pesquisa, iniciamos a categorização levando em consideração os Cinco Momentos da mesma. Sendo assim, três grandes categorias se constituíram, sendo elas, *As Operações Matemáticas e o Cálculo Mental*, *A Intervenção e O Calendário e o Jogo de Dominó com as Quatro Operações*. Todas as categorias foram divididas em subcategorias.

Optamos ainda pela técnica de triangulação que foi utilizada por Lins (2003). Na nossa pesquisa a análise ocorreu em três níveis. A mesma se deu em forma de funil, onde os dados foram analisados de forma repetida e reflexiva.

Descrito todo o processo de análise desta pesquisa, a próxima seção traz o Estudo de Caso.

4. O Estudo de Caso

O Estudo de Caso realizado na pesquisa foi apresentado em quatro seções sendo a primeira *As Operações Matemáticas e o Cálculo Mental*, a segunda *A Intervenção*, a

terceira *O Calendário e o Jogo de Dominó com as Quatro Operações* e a quarta *Discussão Final*.

Na primeira seção, no que se refere ao cálculo mental, a pesquisa revelou que os alunos não se deram conta de sua utilização, ou seja, eles não tinham consciência de que eram capazes de calcular mentalmente. Segundo Ramos (2009), o cálculo mental é a capacidade de efetuar uma operação e encontrar sua solução sem necessariamente usar um material concreto ou fazer um registro numérico escrito, mesmo que para o desenvolvimento da habilidade o sujeito tenha passado pela utilização de recursos manipuláveis. Com base nos dados apresentados, podemos afirmar que os alunos não perceberam que a habilidade cálculo mental pode ser utilizada na aprendizagem de conceitos matemáticos e facilitar o processo de aquisição de conhecimentos inerentes a Matemática. Muitas pessoas utilizam esta habilidade procurando efetuar o cálculo exatamente como faz no papel, como argumenta Mendonça e Lellis (1989). Maiores discussões encontram-se em Ananias (2010).

No que se refere à segunda seção, podemos afirmar ainda, com base nos dados, que os alunos usaram muito o cálculo mental na Atividade 2. Eles começaram a perceber que podiam utilizá-lo para fazer as contas sem medo de errar, ou seja, eles perceberam que o algoritmo escrito na atividade era fruto do que eles processaram na mente. No caso desta Atividade, eles já sabiam o resultado da conta e tinham que pensar sobre as operações possíveis. Desta forma foram estimulados a raciocinar antes de escrever, ficando a mecanicidade em segundo plano. Neste contexto, o cálculo mental contribuiu para que os grupos de alunos fossem conduzidos a descobrirem novos conceitos, propriedades inerentes às Operações Matemáticas e utilizar a reversibilidade na busca de respostas. Os alunos estavam mais autônomos, pois apresentaram reflexão sobre os cálculos, conseguiram verificar as contas, efetuar os cálculos com rapidez e segurança e ajudar os colegas.

Em relação a terceira seção, a análise dos dados sobre a habilidade cálculo mental, revelaram que as jogadas realizadas durante o Torneio de Dominó proporcionaram aos alunos o desenvolvimento da aritmética, o raciocínio, a descoberta e troca de ideias, a habilidade de refletir sobre os cálculos, a valorização da autonomia e a relação do aluno com a Matemática, como discutido em Grando (2000), Mendonça e Lellis (1989), Bittar

e Freitas (2005) e Parra (1996). Os alunos tomaram consciência de que podiam operar mentalmente, evitando o sentimento de incapacidade diante de situações desafiadoras.

Na seção quatro, com base nos dados apresentados, o ambiente sala de aula mostrou-se propício para a construção de conhecimento, uma vez que os alunos apresentaram interesse e gosto durante todos os Momentos da pesquisa que segundo Brenelli (1993), são imprescindíveis.

Neste contexto, o cálculo mental, atrelado as Atividades desenvolvidas com o uso do Calendário e com o Jogo de Dominó com as Quatro Operações, contribuiu para que os alunos fossem conduzidos gradativamente a construir e resgatarem conceitos matemáticos inerentes às Operações Matemáticas que se deu por meio do mecanismo da abstração reflexiva (Piaget, 1980). Na busca pela equilibração das estruturas cognitivas, o trabalho em grupo, que não era foco de nossa pesquisa, mostrou ser um fator importante no desenvolvimento de aspectos cognitivos dos alunos. De acordo com Piaget (1980), os mesmos assimilaram as novas informações as estruturas existentes e em seguida modificaram suas ideias e conceitos em função das novas informações, ou seja, acomodaram.

Diante dos resultados apresentados, percebemos que ainda se pode investigar muito sobre esta temática. O estudo sobre jogos na Educação Matemática, atrelado ao cálculo mental, pode ser considerado ainda um tema pouco explorado se considerarmos as contribuições que podem oferecer para a construção do conhecimento matemático dos alunos e o desenvolvimento de habilidades.

Referências bibliográficas

- Ananias, E. F.(2010). *Sobre as Operações Matemáticas e o Cálculo Mental*.
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande.
- Grando, R.C.(2000) *O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula*. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Mendonça, M. do C; Lellis, M.(1989). Cálculo Mental. *Revista de Ensino de Ciências*, 22, julho-1989. p. 50-57.
- Parra, C.(1996). Cálculo mental na escola primária. In: Parra, C.; Saiz, I. (org.). *Didática da Matemática: Reflexões psicopedagógicas*. Tradução: Juan Acuña Llorens. 2. ed.. Porto Alegre: Artmed.
- Piaget, J. (1980). *Para onde vai a educação?* Trad. Ivette Braga. 7. ed. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio.

Apêndices
APÊNDICE A - Questionário

ALUNO: _____ SÉRIE: _____

QUESTIONÁRIO

1-Você gosta de matemática?

 sim não mais ou menos

2- Você acha que aprendeu a fazer contas de qual maneira?

 devagar rápido nunca aprendi direito

3- Qual ou quais operações matemáticas você tem mais dificuldade?

 adição subtração multiplicação

 divisão nenhuma

4-Você costuma fazer “conta de cabeça” ?

 sim não às vezes

5-Você sente dificuldade em fazer “contas de cabeça” ?

 sim não às vezes

6- Explique com suas palavras o que é uma conta de:

 a) adição _____

 b) subtração _____

 c) multiplicação _____

 d) divisão _____

7-Quantos anos você tem? _____

8-Se você somar 17 a sua idade qual vai ser o resultado? _____

9-Se você diminuir 3 na sua idade e multiplicar o resultado por 5 qual será o número encontrado? _____

10-Se você dividir sua idade por 6 qual será o resto? _____

 11-Escreva dentro do  o número que torna cada uma das igualdades verdadeira:

a) $12 + \heartsuit = 20$

b) $\heartsuit - 17 = 0$

c) $22 \times \heartsuit = 22$

d)
$$\begin{array}{r} \heartsuit \\ 35 \overline{) } \\ (0) \\ \underline{ 7} \end{array}$$

e) $\heartsuit \times 7 = 42$

f) $20 - \heartsuit = 20$

12- Foi difícil para você responder as questões 6 e 8? Justifique sua resposta.

 sim não mais ou menos

 Por quê? _____

13- Foi difícil para você responder as questões 9 e 10? Justifique sua resposta.

 sim não mais ou menos

 Por quê? _____

14- Foi difícil para você responder a questão 11? Justifique sua resposta.

 sim não mais ou menos

 Por quê? _____

APÊNDICE B – Atividade 1

 ALUNOS: _____

ATIVIDADE COM O USO DO CALENDÁRIO

Observando o calendário de 2008 responda:

 1-Quantos meses têm um ano?

 2- Quantos dias têm uma semana?

 3-Quantos dias têm o ano de 2008?

 4- Quantas semanas completas têm o ano de 2008?

5-Qual o dia e o mês do ano de 2008 em que se comemorou ou se comemorará: (use números para representar o mês)

a) o Carnaval ____ / ____

b) a Páscoa ____ / ____

c) o São João ____ / ____

d) a Independência do Brasil ____ / ____

e) a Proclamação da República ____ / ____

f) o Natal ____ / ____

6-Adicione o número que representa o dia com o número que representa o mês em cada item da questão anterior e em seguida responda:

a) _____ + _____ = _____

b) _____ + _____ = _____

c) _____ + _____ = _____

d) _____ + _____ = _____

e) _____ + _____ = _____

f) _____ + _____ = _____

Qual das somas não representa um número que aparece no calendário? _____

7- Usando os números que aparecem no calendário complete:

_____ + _____ = 5 _____ + _____ = 6

_____ - _____ = 5 _____ - _____ = 6

_____ x _____ = 5 _____ x _____ = 6

_____ ÷ _____ = 5 _____ ÷ _____ = 6

_____ + _____ = 8 _____ + _____ = 12

_____ - _____ = 8 _____ - _____ = 12

_____ x _____ = 8 _____ x _____ = 12

_____ ÷ _____ = 8 _____ ÷ _____ = 12

APÊNDICE C – Atividade 2

ALUNOS: _____

O grupo deve elaborar duas operações de adição, subtração, multiplicação e divisão para cada número do sorteio.

Número _____

ADIÇÃO	SUBTRAÇÃO	MULTIPLICAÇÃO	DIVISÃO

Número _____

ADIÇÃO	SUBTRAÇÃO	MULTIPLICAÇÃO	DIVISÃO

Número _____

ADIÇÃO	SUBTRAÇÃO	MULTIPLICAÇÃO	DIVISÃO

Número _____

ADIÇÃO	SUBTRAÇÃO	MULTIPLICAÇÃO	DIVISÃO

Número _____

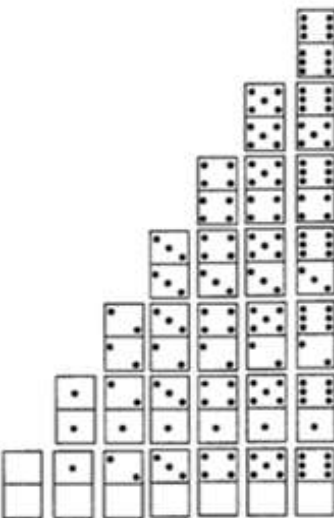
ADIÇÃO	SUBTRAÇÃO	MULTIPLICAÇÃO	DIVISÃO

APÊNDICE D – Atividades 3 e 4

Atividade 3

ALUNOS: _____

JOGO DE DOMINÓ TRADICIONAL



Observando o jogo de dominó tradicional acima, responda:

- 1-Quantas peças têm um jogo de dominó tradicional? _____
- 2- Quais as quantidades que aparecem repetidamente nas peças do jogo? _____
- 3-Quantas quantidades aparecem em cada peça? _____
- 4-Indique quantas peças contém a quantidade:
 a) 0 _____ b) 1 _____ c) 2 _____ d) 3 _____ e) 4 _____ f) 5 _____ g) 6 _____
- 5- Expliquem com suas palavras como se joga dominó.

Atividade 4

ALUNOS: _____

Operações escolhidas na atividade com o calendário

Peças do dominó com as operações escolhidas na atividade com o calendário

FICHA DO JOGO

Nome do jogo: _____

Número de Participantes: _____

Descrição do jogo _____

Material usado para a confecção do jogo _____

Objetivo(s) do jogo _____

Modo de jogar _____

