

LEANDRO NHONCANCE

O ALGORITMO DA DIVISÃO:

**O “método americano” da divisão e os resultados obtidos com
alunos da 2ª e 3ª séries do Ensino Médio**

ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

**PUC/SP
São Paulo
2006**

LEANDRO NHONCANCE

O ALGORITMO DA DIVISÃO:

**O “método americano” da divisão e os resultados obtidos com
alunos da 2ª e 3ª séries do Ensino Médio**

Monografia apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de **ESPECIALISTA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, sob a orientação do Prof. Dr. Ruy Cesar Pietropaolo.

**PUC/SP
São Paulo
2006**

A Banca Examinadora composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, submeteu o candidato à análise da Monografia em nível de Especialização e a julgou nos seguintes termos:

Prof.

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof.

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof.

Julgamento: _____ Assinatura: _____

MENÇÃO GERAL:

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta Monografia por processos de fotocopiadoras ou eletrônicos.

Assinatura: _____ **Local e Data:**

DEDICATÓRIA

Dedico este importantíssimo e respeitado trabalho de monografia a todos os alunos da E.E. Prof. Manuel Ciridião Buarque que contribuíram de maneira direta a essa pesquisa e ao meu aperfeiçoamento profissional enquanto professor de matemática e também à educação e à formação básica do ensino de matemática na escola pública estadual com a utilização de novos recursos a mim atribuídos no curso de ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DA PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO – PUC/SP

PUC/SP
São Paulo
2006

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus Onipotente Pai, pois com a vossa força, pela fé a qual me dedico a Ele, e pelos caminhos por Ele traçados, pude chegar à conclusão de mais uma etapa de minha vida enquanto educador e professor de matemática.

Sou grato também à minha família, às minhas filhas Thaís Aline, Gabrielle, Christiana e principalmente à minha esposa Maria Lúcia que tanto me incentivou e compreendeu-me nos momentos mais difíceis e delicados que exigiram de mim uma dedicação plena ao meu trabalho e aos meus estudos.

E não posso me esquecer de agradecer aos amigos; aos parceiros do grupo, aos colegas da Turma O, que trouxeram contribuições importantes culturalmente e socialmente. Incluo aqui os meus mestres, cada qual com sua metodologia e didática próprias, que me deram a segurança plena de sentir-me bem mais preparado e dedicar-me intensamente a essa missão maravilhosa e gratificante de ensinar e aprender Matemática.

PUC/SP
São Paulo
2006

RESUMO

Esta monografia tem a intenção de investigar as dificuldades que alguns estudantes do Ensino Médio e, portanto na fase final da educação básica, encontram na resolução da operação de divisão de Números Naturais através de alguns algoritmos que são ensinados e são muito utilizados em todo período da vida estudantil.

Procuro ensinar o método de divisão por estimativas, conhecido também como “método americano”, para dirimir algumas situações de dificuldade encontradas na resolução do algoritmo operatório da divisão.

Investigo o entendimento intuitivo que meus alunos têm da divisão partitiva envolvendo quantidades contínuas e em tarefas que tenham que estimar o valor relativo dos quocientes ao invés de calcular o seu valor absoluto.

Os resultados indicam que a experiência em estabelecer comparações entre partilhas idênticas precede e parece constituir experiência fundamental ao aluno para a compreensão das relações entre os termos envolvidos na operação de divisão

Palavras-Chave: Números Naturais, divisão, partilha, algoritmo, estimativa e método americano.

SUMÁRIO

Capítulo I:	9
1. Introdução.....	9
1.1 Justificativa e relevância do tema pesquisado	9
1.2 Objetivos da monografia e questões a serem investigadas	15
1.3 Revisão bibliográfica	16
1.4 Descrição dos procedimentos da coleta e análise dos dados..	18
1.4.1 Procedimentos metodológicos.....	18
1.4.2 Procedimentos para analisar os dados coletados.....	20
Capítulo II:	20
2. Concepção do Trabalho de campo.....	20
2.1 O planejamento do trabalho de campo.....	21
2.2 Caracterização dos sujeitos da pesquisa	21
2.3 Material utilizado	22
2.4 Instrumentos de constatações.....	22
Capítulo III:	25
3. Análise e interpretação dos resultados obtidos e conclusões	25
3.1 Análise dos dados obtidos na questão contextualizada 1	26
3.1.1 Análise dos dados obtidos na questão contextualizada 2.....	27
3.1.2 Análise dos dados obtidos na questão contextualizada 3.....	28
3.2 Análise dos resultados obtidos na questão formal 1.....	30
3.2.1 Análise dos resultados obtidos na questão formal 2.....	31
3.2.2 Análise dos resultados obtidos na questão formal 3.....	32
3.3 Análises dos resultados obtidos com minha pesquisa.....	34
Referências bibliográficas.....	37
Anexo A: Questões dos testes aplicados em minha pesquisa	
Anexo B: Dados coletados com minha pesquisa	

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo, abordarei quatro itens. O primeiro é a justificativa: explica porque escolhi a divisão de Números Naturais como tema da pesquisa e a relevância desse tema. O segundo é o objetivo da monografia e as questões que serão investigadas. Posteriormente faremos uma breve revisão bibliográfica mostrando algumas pesquisas sobre o assunto. E finalmente faremos a descrição dos procedimentos de coleta e análise de dados.

1.1 Justificativa e relevância do tema pesquisado.

Há tempos ouvimos alunos relatarem suas dificuldades em aprender matemática. Dentre estas se destacam alguns conceitos básicos, como as operações. Normalmente a divisão tem seu espaço de discussão entre alunos do ensino fundamental e até mesmo do ensino médio.

Esses alunos não encontram dificuldades em detectar que a solução da situação problema que estão submetidos, está em repartir, distribuir ou identificar quantos cabem (medir), através de um cálculo de divisão. A problemática tem se voltado ao processo e entendimento de como fazer a divisão. Um desafio ainda para muitos alunos no processo escolar; tanto para os que estão no ensino básico, como para quem está prosseguindo seus estudos profissionalizantes e até mesmo a aqueles que se encontram em cursos de nível superior.

Em sua dissertação de mestrado, Castela (2005) relata que lecionou em uma universidade da zona leste de São Paulo e em sua turma alguns alunos ainda não tinham entendido o algoritmo que envolve a divisão.

O problema refere-se às organizações mentais, às representações no papel e principalmente ao algoritmo. Para esses alunos as dificuldades estão em relacionar as operações de adição, subtração e multiplicação com a divisão. Para tal situação, lembremos que o processo utilizado para realizar uma divisão (algoritmo), o que se ensina para o aluno no processo escolar é uma regra de multiplicação e subtração, o que conhecemos como divisão utilizando chave, e verificar quantas vezes o número que está na chave cabe dentro de outro que está fora. Esse processo vai detalhar alguns casos particulares adiante onde ajuda e onde pode vir a confundir nossos alunos. E vou procurar outras maneiras que experimentalmente posso melhorar o entendimento do que é uma divisão.

Os meus alunos, em sua maioria, relatam em suas reclamações que ao efetuarem uma divisão encontram muitos problemas na execução do algoritmo, onde de tal forma se deparam com a multiplicação, não percebendo a multiplicação como sendo a soma de parcelas iguais. Lembremos do que mencionam os PCN`s a respeito do assunto:

*Uma abordagem freqüente no trabalho com a multiplicação é o estabelecimento de uma relação entre ela e a adição. Nesse caso, a multiplicação é apresentada como um caso particular da adição porque as parcelas envolvidas são todas iguais.
(PCN 1ª á 4ª série)*

Muitas das queixas dos meus alunos são relacionadas à multiplicação e alguns dizem que consultam a tabuada para efetuá-la, como assim ensinado. Outros relatam que procuram um número que multiplicado pelo que está sendo utilizado na chave dê o que está fora, para colocar embaixo.

A investigação desses conceitos leva a crer que o aluno memorizou o que foi praticado, sendo assim o processo pelo qual seu professor introduziu o algoritmo operatório da divisão e obteve resultado em um grupo de alunos possivelmente não obteve em outros, deixando uma lacuna a ser preenchida na descoberta da operação divisão.

A operação de dividir deve levar o aluno ao processo investigativo e que possa confiar em seu próprio conhecimento. Como orienta os PCN`s:

... pretendem contribuir para a reflexão a respeito de como ensinar, abordando aspectos ligados às condições nas quais se constituem os conhecimentos matemáticos. Analisam os conceitos e procedimentos a serem ensinados, os modos pelos quais eles se relacionam entre si, e também as formas por meio das quais as crianças constroem esses conhecimentos matemáticos.

Para esses alunos que afirmam consultar a tabela ou a tabuada para executar uma divisão, o processo de investigação pode não estar presente, ao não efetuar estimativas de determinados valores, e em outras ocasiões poderá encontrar dificuldades ao executar o algoritmo da divisão.

O conhecimento de divisão deve levar ao aluno a algumas etapas importantes do cálculo sendo essas etapas o escrito, o mental, o exato e o aproximado. A construção de um repertório básico constitui suporte para a ampliação dos diferentes procedimentos e tipos de cálculos que o aluno vai desenvolver ao longo dos ciclos iniciais: cálculo mental ou escrito, exato ou aproximado. (PCN 1ª á 4ª série)

No cálculo escrito o aluno deve utilizar algum processo para descrever a divisão (algoritmo), o que for mais adequado e viável a sua aprendizagem. Para

essa etapa é preciso que o aluno possua as habilidades e domine algum algoritmo utilizado e que o processo de divisão esteja claro em seu pensamento.

Para o cálculo mental o ele se dispõe de dois modos o exato ou o aproximado, para isso ele deverá utilizar-se de técnica e maneiras das quais se adapte melhor. Nessa fase do processo o aluno será o investigador, ele passará por fases de descobertas e manuseará mentalmente os números de forma que ajuste à sua necessidade. Cabe lembrar que esse processo é também muito utilizado por pessoas que não tem uma formação escolar e com a necessidade e experiências de vida adquirem tais procedimentos e executam cálculos mentalmente.

Para o cálculo exato o aluno terá que se dispor da exatidão de seu resultado podendo recorrer ao cálculo mental ou escrito, isso será a seu critério para decisão e necessidade. Para se saber qual é o saldo em uma conta bancária, se está a débito ou a crédito, recorre-se a um procedimento de cálculo exato (PCN 1ª à 4ª série).

No cálculo aproximado o aluno poderá utilizar mentalmente seu resultado, geralmente é utilizado quando se precisa fazer comparações e isso não requer precisão. Como em um supermercado quando se precisa saber se as compras estão dentro do valor que possui.

Para todas as etapas citadas, seu uso na divisão é de suma importância para que o aluno tenha o caminho investigativo e avaliativo do seu processo de cálculo.

Vejamos nos relatos acima já citados se isso acontece quando o aluno diz que o algoritmo que foi lhe ensinado é complicado ou mesmo no que diz respeito à não conseguir executar a divisão. Quanto à segunda pode-se ter a hipótese de que o aluno não se adaptou ao processo ensinado a ele. Já para a primeira o processo investigativo tem se esbarado no algoritmo e com isso não está evoluindo com a investigação.

Para realçar o que os PCN's nos orientam, o aluno deve adquirir as habilidades do cálculo para seu processo escolar e mesmo em sua vida prática. Suas importâncias são de grau maior para o desenvolvimento do raciocínio

necessário para utilizar e investigar seus resultados e assim ter confiança em suas respostas.

Um dos possíveis casos em que o aluno encontra dificuldade ao realizar uma divisão é de não entender os Números Naturais e fazer com que todos os números sejam apenas um único conjunto. Essa constatação lhe traz prejuízo quando se tratam de situações problemas envolvendo repartições não exatas, onde algo não pode ser cortado ou quebrado para repartir.

A presença dos Números Naturais tem se mostrado muito importante para o entendimento de repartição. Ao analisar alguns livros didáticos que tratam a divisão, percebemos que eles tratam de situações problemas onde o aluno pode concretizar a situação com objetos e verificar na prática como fazer a divisão.

Para resultar uma situação problema proposta em um livro didático, o aluno deve fazer com que os conhecimentos sobre Números Naturais estejam presentes e com isso auxiliem para a contextualização e coerência de sua resposta.

As recomendações do livro “Práticas pedagógicas”, trabalham bem esse aspecto de contextualização e concretização. As atividades propostas por este importante documento da SEE-SP, são orientadas e exemplificadas ao aluno para trabalhar com a divisão manuseando objetos. Podemos utilizar o material dourado para realizar essa tarefa e mostrar ao aluno o conceito de Números Naturais e aquelas divisões onde sobram unidades que não são possíveis às distribuições.

Na prática o grupo de alunos não encontra dificuldades em distribuir uma quantidade em partes iguais, mas daí o aluno poderá dar importância em utilizar outros processos dos quais facilitará seu cálculo. Podemos levantar a seguinte questão quanto a essa tarefa; e se fossem uma quantidade superior a que estão trabalhando? O que podemos fazer para realizar a divisão? Será preciso mais materiais?

Dessa forma o processo investigativo toma um outro rumo, não mais da memorização de regras e sim de caminhos alternativos que auxiliam o trabalho. A importância de realizar tarefas como essas, às chamadas investigativas, dão mais

significados ao aprendizado matemático, e sem dúvida que meus alunos encaram como desafio.

A ajuda do professor em processos alternativos tornará mais eficaz o resultado, e com isso poderá perceber com sua turma que alguns alunos poderão facilmente executar a divisão por meios mais simples e que outros necessitam de formas diferentes para sua aprendizagem. Tomar, a partir daí, seu papel de fazer com que os algoritmos sejam criados por eles próprios, e não mais ficar mostrando o processo e os alunos simplesmente reproduzindo.

Outro ponto que me chama a atenção é para o fato que presencio em sala de aula. Numa tarefa em que os alunos executem uma divisão de Números Naturais, o professor faz um exemplo na lousa, se essa divisão for partida de números menores como a divisão de 8 em 2 partes iguais, os alunos relatam, que são capazes de realizar outras semelhantes. Quando precisam dividir 103 em 8 partes iguais encontram dificuldade no entendimento do algoritmo. Geralmente o professor encontrará diferentes resultados ao pedir essa divisão.

Se a questão for para a sobra de uma divisão, eles acabam ficando em dúvida a respeito do resultado, devido à forma utilizada ou talvez mecanizado. Vemos que o aluno não sabe o que fazer com o chamado resto da divisão. Aquele valor que, já não mais será possível dividi-lo. Para seus resultados muitas vezes não mencionam o que sobrou da divisão por não levar em conta a contextualização do problema. (dissertação de mestrado, Castela,2005)

Um exemplo de uma situação problema contextualizada, seria um problema prático que eu e os alunos podemos enfrentar em nosso dia-a-dia. Se a escola recebeu 39 camisetas para o grupo de estudo que 10 alunos participaram quantas camisetas cada aluno receberá?

Podemos experimentar essa questão em diversas séries do ensino fundamental, para os alunos das séries do segundo ciclo que já estão se familiarizando com as partes de uma unidade poderão ainda confundir o contexto e dividir 39 camisas para um grupo de 10 alunos e a resposta da maioria seria a de que cada aluno receberá 3,9 camisetas. Como relata Castela em sua pesquisa de mestrado.

Nesse aspecto nosso trabalho estará abordando a divisão de Números Naturais e a contextualização da situação problema, verificando o significado da resposta de nosso grupo de alunos.

Na sua dissertação de mestrado Castela ressalta que o aluno da 6ª série do ensino fundamental ainda não está conseguindo diferenciar ou mesmo saber os elementos de uma divisão (dividendo, divisor, quociente e resto), e sua aplicação tem sido um pouco dificultada a esse aspecto.

Posso então levantar algumas perguntas; meu aluno é capaz de realizar uma divisão de Números Naturais descrita? E se essa divisão estiver contextualizada a resposta será a mesma? O mesmo problema com objetos concretos ele relaciona com a divisão em partes iguais?

Devido a essas discussões e pelas experiências de professores do Ensino Fundamental e do Ensino Médio decidi que o tema desta monografia deve ser a “Divisão de Números Naturais e as Dificuldades com o Algoritmo” uma vez que os Parâmetros Curriculares assim recomendam:

Para o estudo dos conteúdos apresentados no bloco Números e Operações são fundamentais a proposição de situações-problema que possibilitem o desenvolvimento do sentido numérico e os significados das operações. ...

1.2 Objetivo da monografia e questões a serem investigadas

Tenho notado um elevado número de alunos, principalmente no Ensino Médio, assumir que não domina as técnicas operatórias, principalmente da divisão. Por conta dessa situação diante de minhas próprias observações é que verifiquei a necessidade de retomar as técnicas operatórias da divisão e as dificuldades com o algoritmo a fim de investigar as seguintes questões:

- Os meus alunos concluintes da educação básica ainda apresentam dificuldades na operação de dividir relacionadas ao seu algoritmo?

- O método recomendado no livro de Atividades Matemáticas da SEE-SP, conhecido como “método americano” pode ajudá-los a eliminar essas dificuldades?

Este trabalho tem como objetivo aplicar um teste a alunos que estão na Segunda e Terceira Séries do Ensino Médio e fazer um levantamento do seu conhecimento sobre a divisão e o que ela representa, não dando ênfase, em um primeiro momento, aos métodos que porventura o aluno já conheça nem dar mérito a uma determinada regra para resolução da operação, mas sim ajudar àqueles que ainda estão com dificuldades em entender o processo de dividir.

A seqüência didática estabelecida visa sanar as dúvidas dos alunos quanto à técnica operatória da divisão, não se prendendo a outras possíveis dificuldades. Em seguida vou apresentar-lhes o método de divisão por estimativas, conhecido também como “método americano”, que associa a divisão a subtrações sucessivas fazendo o uso de estimativas.

Embora no início, os cálculos se tornem mais longos e demorados esse processo permite que eles determinem o quociente e o resto da divisão com total compreensão e, ao passo que vai obtendo êxito, fazendo estimativas com aproximações maiores, venha a atingir o resultado esperado de forma mais rápida, eliminando assim etapas do processo. Dessa maneira a quantidade é pensada na sua totalidade diferentemente do algoritmo usual que busca esgotar as quantidades contidas nas ordens consideradas.

1.3 Revisão bibliográfica

Consistindo minha pesquisa, de um trabalho de intervenção positiva, busco fundamentação teórica para o mesmo em alguns documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Proposta Curricular para o Ensino de Matemática do 1º grau e os AM Atividades Matemáticas do Ensino Fundamental, bem como na dissertação de mestrado da pesquisadora Cristiane Castela, realizada na PUC-SP (2005).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN 1998) ressaltam que no 3º Ciclo (5ª e 6ª série do Ensino Fundamental) a criança ainda não tem domínio total da técnica operatória da divisão de números naturais e que a resolução de situações problema com diferentes tipos de números é pouco trabalhada.

Os PCN's, também explicitam a importância do levantamento diagnóstico:

(...) ocorre muitas vezes que esses alunos não conseguem exprimir suas idéias usando adequadamente a linguagem matemática, isso não significa que não tenham construído nenhum tipo de conceito ou desenvolvido procedimentos. Por isso é fundamental diagnosticar o domínio que cada aluno tem sobre diferentes conteúdos que serão explorados e identificar quais são suas possibilidades e dificuldade diante da aprendizagem desses conteúdos. (PCN, 1998, p. 62).

Em sua dissertação de mestrado Castela (2005), trata de resultados obtidos com seus alunos de 6ª série, que apresentavam dificuldades de efetuar operações simples de divisão e também de um levantamento em sua turma de licenciatura, alguns já professores do Ensino Fundamental I, onde observou que muitos alunos haviam esquecido do algoritmo da divisão. Os dados de sua pesquisa foram analisados, à luz da teoria de Ed Dubinsky e embasada em muitas pesquisas, como na dissertação de doutorado de Mack (1990). Tal descrição veio de encontro com minha proposta – As dificuldades no algoritmo da divisão.

A Proposta Curricular sugere trabalhar o conceito da divisão à luz das idéias de repartição eqüitativa e medida, onde contemplem os conceitos mais gerais da divisão, que é separar um certo número de objetos em subgrupos com a mesma quantidade de elementos. Sugere ainda o uso de materiais concretos

para que os alunos formem seus próprios grupos com mesmo número de elementos.

Dessa forma assimile o que significa dividir e aprenda uma técnica operatória com compreensão. A sugestão dada pela Proposta Curricular é o processo americano da divisão (que associa a divisão a subtrações sucessivas).

As Atividades Matemáticas contribuíram com as sugestões de atividades, para a seqüência didática elaborada para checar as minhas constatações, dando-me idéias de adaptações às condições para esta pesquisa.

Tais leituras contribuíram de forma a direcionar e enriquecer o trabalho, levando-me de uma forma mais segura a interpretar a realidade e buscar junto aos meus pares nela interferir, almejando modificá-la e assim meus educandos poderão ter a compreensão da técnica operatória e o significado real da divisão.

1.4 Descrição dos procedimentos da coleta e análise dos dados

Neste item abordarei como pretendo atuar diante das dificuldades dos alunos com o algoritmo da divisão, partindo dos seus próprios relatos em solucionar essa operação matemática.

1.4.1 Procedimento metodológico

No sentido de identificar as dificuldades relatadas pelos alunos, de maneira mais correta e eficaz, lhes será proposto que realizem cálculos de divisão com Números Naturais.

As questões formuladas são individuais e sem consulta. Em caso de dúvida não podem fazer perguntas ao professor. Tais questões estão classificadas em dois tipos diferentes: questões com a aplicação direta do algoritmo da divisão, as quais identificamos de “questões formais” e questões

relacionadas a uma situação-problema, envolvendo cálculo de divisão, essas questões foram identificadas como “questões contextualizadas”.

As atividades serão marcadas em 3 dias diferentes e alternados onde os alunos serão reunidos em uma sala disponível para a realização dos testes.

Os alunos serão orientados a resolver tudo a caneta e em caso de engano, o recomendado é que passem um traço sobre o que considerarem errado e façam conforme acharem certo, deixando na folha todos os registros de cálculos, não utilizando borracha ou qualquer outro tipo de corretivo.

No 1º dia os alunos receberão uma folha contendo apenas as “questões contextualizadas”, no 2º dia do teste serão submetidos às “questões formais” e no 3º dia submetidos a um terceiro teste contendo questões somente com o algoritmo da divisão.

Desta forma, as questões contextualizadas serão aplicadas antes das questões formais a fim de que os alunos não sejam influenciados pelos procedimentos desenvolvidos na solução das questões aplicadas anteriormente.

Com os resultados em mãos e após uma rápida correção, vou usar uma aula para apresentar e explicar o método americano, conforme recomendado na Proposta Curricular para o Ensino de Matemática – Ensino Fundamental da Secretaria Estadual da Educação de São Paulo – 1997 p. 37, onde os autores citam:

... O processo americano (que associa a divisão a subtrações sucessivas), permite que o aluno determine o quociente e o resto de uma divisão com total compreensão do processo realizado embora no início o faça de maneira mais demorada.

Após tomarem conhecimento da técnica de divisão associada à idéia de partilhar em quantidades iguais e à idéia de medir para entenderem quantos grupos podem ser formados e se familiarizarem com o processo americano, lhes será proposto um novo teste já mencionado acima com outras questões

identificadas como “questões formais” as quais deverão tentar solucionar pelo novo processo, de forma individual, sem nenhum tipo de consulta e a caneta.

1.4.2 Procedimento para analisar os dados coletados

Com base nos protocolos individuais de cada aluno, os resultados serão analisados dando ênfase aos seguintes pontos na comparação dos dois momentos da aprendizagem:

- Houve sucesso na montagem dos algoritmos?
- Houve identificação do dividendo, divisor, quociente e do resto?
- As multiplicações e subtrações foram realizadas corretamente?
- Em relação ao primeiro momento, surgiu algum progresso significativo depois do contato com o outro método de dividir?
- Em qual dos três tipos de questões propostas eles tiveram maior dificuldade?
- O método americano apresentou-se como um facilitador para os alunos da pesquisa?
- Quais as principais conclusões após a aplicação das duas atividades?

As atividades serão apresentadas no desenvolvimento do trabalho bem como suas fundamentações teóricas. Quanto aos resultados da pesquisa, juntamente com a análise dos dados pesquisados farão parte da conclusão do trabalho. Alguns dos protocolos dos alunos serão anexados, para efeito de averiguação e as citações, constam da bibliografia consultada, arrolada no capítulo final.

CAPÍTULO II

2. CONCEPÇÃO DO TRABALHO DE CAMPO

Neste capítulo, abordarei o estudo de campo no tocante a série e a escola escolhida para o desenvolvimento da pesquisa. A seguir identifico o material a ser utilizado e o instrumento diagnóstico para coleta dos dados.

2.1 O planejamento do trabalho de campo

Os alunos foram examinados por meio de dois tipos de questões: três questões com utilização direta do algoritmo da divisão, que chamo de questões formais e por outras três questões contextualizadas.

Identifico por questões contextualizadas a que Carraher e Schliemann (2003, p.33) descrevem como “problemas do tipo escolar”, ou seja, problemas que envolvem o cotidiano do aluno e que abordem situações que envolvam problemas relacionados ao aluno, para que comprove a relação da divisão com o seu dia-a-dia.

As questões formais são aplicações de algoritmos, chamadas de operações aritméticas e definidas como “operações aritméticas a serem resolvidas sem qualquer contexto e a partir de sua representação no papel”.

2.2 Caracterização dos sujeitos de pesquisa

Esta pesquisa foi realizada com 30 alunos da segunda e terceira séries do Ensino Médio de uma escola da rede pública estadual de ensino, no Município de São Paulo. Os alunos têm cinco aulas por semana no currículo de Matemática, sendo todas com 50 minutos de duração.

Os professores dessa escola são contratados em regime de 25 horas semanais (jornada básica), sendo vinte horas em sala de aula, três horas de HTPC (horário de trabalho pedagógico coletivo) e duas horas de HTPL (horário de trabalho pedagógico livre).

Os alunos são provenientes de várias comunidades pelo fato da escola ser em local de “fácil acesso”, ou seja, muitos alunos trabalham nas imediações da escola, são de classe econômica relativamente média, não havendo grande diversidade sócio-econômica e cultural entre eles. Geralmente, os alunos ingressam na primeira série do Ensino Médio e permanecem na escola até a finalização de seus estudos na terceira série do Ensino Médio. Além disso, a escola não sofre muita rotatividade de professores, já que em sua grande maioria são professores efetivos em seus respectivos cargos.

Os alunos participantes de minha pesquisa estão na segunda e terceira séries do Ensino Médio cuja faixa etária varia de 15 a 21 anos e alguns alunos da 3ª série fazem cursinho pré-vestibular e na maioria das vezes têm atividades profissionais fora da escola.

Foram escolhidos aleatoriamente para o trabalho de pesquisa, cinco alunos de cada sala que eu trabalho (3 salas de 2ª série e 3 salas de 3ª série).

2.3 Material utilizado

O material utilizado na coleta de dados do estudo foram três testes impressos em folhas A4, constituído de três questões. A primeira folha contendo três questões contextualizadas. A segunda com mais três questões contendo somente o algoritmo da divisão, e a terceira com mais três questões contendo somente o algoritmo da divisão com proposta de resolução através do “método americano”. Em seguida, apresentamos o instrumento diagnóstico detalhado discutindo cada uma das questões. Estas três folhas estarão nos anexos no final de minha monografia.

2.4 Instrumentos de constatações

Analisei primeiro as questões contextualizadas (folha 1), numeradas de 1 a 3. Em seguida as questões formais também numeradas de 1 a 3 (folha 2), análogas às contextualizadas apresentadas, e, posteriormente, mais três

questões formais numeradas de 1 a 3 com valores diferentes daqueles das questões contextualizadas (folha 1) e formais (folha 2), para que os alunos pesquisados resolvessem através do “método americano” (folha 3).

Cito as três questões contextualizadas abaixo, na mesma ordem em que foram aplicadas no primeiro teste: a primeira que envolve a idéia de dividir em partes iguais, a segunda que trabalha envolvendo a idéia de medida (quantas vezes cabem) e a terceira que também envolve a idéia de dividir em partes iguais.

1. Quero dividir 1428 balas entre 7 garotos de modo que cada um receba a mesma quantia de balas. Quantas balas irão receber cada garoto?

Essa questão consiste em um problema de divisão em partes iguais e tem os mesmos dados numéricos da questão formal número 3 da (folha 2).

Penso que a maioria dos alunos não terá dificuldades para reconhecer a operação adequada para resolver a questão, no caso a divisão.

Por meio dessa questão pretendi observar:

Se o aluno que encontrou resultado 24, ao invés de 204 na correspondente questão formal, percebeu que essa quantia de balas para cada garoto seria “muito pequena” em relação ao total de balas a serem repartidas. Nesse caso, há indícios de que esse aluno tem idéia de ordem de grandeza do quociente e, portanto, estabelece alguma relação entre dividendo e divisor, na presença do contexto.

2. Um barco precisa carregar 76 pessoas de uma margem à outra de um rio. As pessoas estão com pressa de atravessar o rio, mas o barco só pode carregar apenas 12 pessoas de cada vez. O que se quer saber é quantas viagens esse barco terá que fazer para transportar todas essas pessoas?

A questão exhibe os mesmos dados numéricos da questão formal número 1 da (folha 2).

Apliquei esta questão para verificar se os alunos identificam a operação a ser feita (de divisão), por esse ser um problema no qual ele deve calcular quantos cabem.

Essa questão exige que o aluno leve em consideração o resto 4 da divisão para dar a resposta. Seu principal objetivo, além de investigar se ele recorre à divisão, é verificar se ele dá conta disso. Uma possível resposta: 6 viagens ao invés de 7, apresentando dessa forma, pura e simplesmente, o quociente inteiro da divisão.

Outro objetivo foi verificar se os alunos que responderam 6 ou 6,33 na questão formal nº1 da (folha 2), apresentaram aqui o resultado correto. O fato revelaria a importância de um contexto que envolvesse a operação para a validação do resultado.

Por outro lado, a resposta 6,33 poderia indicar que o aluno não tenha considerado o contexto para verificar de que tipo de grandeza se tratava. De fato, assim como no problema anterior, temos uma grandeza indivisível.

3.Quero dividir R\$ 3010 entre 17 pessoas de modo que cada uma receba a mesma quantia.Quanto cada pessoa deverá receber?

Esse tipo de questão consiste em um problema de divisão em partes iguais e tem os mesmos dados numéricos da questão formal número 2 da (folha 2).

Ao propor esta questão admiti, inicialmente, que os alunos, em geral, não têm dificuldade em reconhecer a operação adequada para resolver a questão, mas que poderiam ter dificuldade em encontrar o resto da divisão.

Em geral meus alunos têm dificuldades quando se deparam com um dividendo que tenha zero entre os algarismos que o compõem.

Cito as três questões abaixo, na mesma ordem em que foram aplicadas no segundo teste:

1. Resolva a operação $76 \div 12$. Qual o resultado? (o quociente). Qual o resto?

2. Resolva a operação $3010 \div 17$. Qual o resultado? (o quociente). Qual o resto?

3. Resolva a operação $1428 \div 7$. Qual o resultado? (o quociente). Qual o resto?

O principal objetivo destas questões é analisar se o aluno conhece e domina a técnica de divisão de números naturais e se sabe o que são o quociente e o resto. Para a questão 1, a resposta correta é quociente 6 e resto 4. Para a questão 2, a resposta correta é quociente 177 e resto 1. No entanto, é possível que alguns alunos venham a responder na terceira questão quociente 24 e resto 0. Para a questão 3, a resposta correta é quociente 204 e resto 0.

Isso ocorre em função de dois fatores:

- a) Falta de familiaridade com as técnicas da divisão de números naturais e/ou
- b) A não observação de coerência entre as grandezas dos resultados e dos números dados.

Esses alunos têm dificuldades nas operações nas quais são solicitados para identificarem o quociente e o resto ou mesmo nas divisões de números naturais, eles querem encontrar quociente decimal ou resto igual a zero.

Como já mencionado anteriormente, as três questões contextualizadas descritas, exibem os mesmos dados das questões com apenas o algoritmo da divisão, também descritas anteriormente.

CAPÍTULO III

3. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS E CONCLUSÕES

Neste capítulo, abordarei as questões que passei aos meus alunos e as interpretarei conforme meu ponto de vista, analisando os dados obtidos e tirando minhas conclusões. Dividirei essa análise em sete itens, em que o primeiro será minha análise interpretativa da questão contextualizada nº1, o segundo, a questão contextualizada nº2, o terceiro, a questão contextualizada nº3, o quarto, a questão formal nº1, o quinto, a questão formal nº2, o sexto, a questão formal nº3. E finalmente, após ter discutido o “método americano” aos alunos envolvidos em minha pesquisa, farei uma análise conclusiva dos resultados obtidos em um terceiro teste, com a aplicação de três questões formais (somente com o algoritmo da divisão) para serem resolvidas através do “método americano” da divisão, fazendo uma breve comparação entre os resultados obtidos nos testes anteriores (antes dos alunos terem aprendido o método americano) e o teste com a resolução através do “método americano” da divisão, chegando a uma conclusão e dizendo se o método americano favoreceu ou não os meus alunos, sujeitos desta pesquisa, na resolução do algoritmo da divisão.

3.1 Análise dos dados obtidos na questão contextualizada nº1

Analisando a questão contextualizada nº1 verifiquei que de trinta alunos pesquisados, dez, não conseguiram efetuar a operação da divisão, embora todos tenham armado corretamente a conta de divisão $1428 \div 7$, sendo que dentre esses dez alunos, nove deram como resposta 24 balas e não 204 como era o esperado.

Uma das alunas deu como resposta o valor de 2,4. Notou-se nessa questão que esses alunos não têm ou não tiveram a percepção no momento do teste do valor “estimado”, ou seja, de perceber que 24 e 2,4 balas seriam muito pouco para cada garoto em relação ao total de balas repartidas.

Dos dez alunos que não conseguiram chegar a um resultado esperado para o teste, oito são da 3ª série e dois da 2ª série.

Cito como exemplo abaixo a resolução de uma aluna da 3ª série que respondeu 2,4 ao invés de 204. Percebi que essa aluna tem grandes dificuldades

em dividir e perceber a equivalência de cada parcela, isto é, ela tem dificuldades em encontrar o quociente e por conseqüência, o resto.

$$\begin{array}{r} 1428 \overline{)7} \\ 028 \quad 2,4 \\ \underline{0} \\ 0 \end{array}$$

Cada garoto irá receber 2,4 balas
ou seja 2 balas e a metade de
outra.

Segundo a resposta dessa aluna: “Cada garoto irá receber 2,4 balas, ou seja, duas balas e a metade de outra”.

Os outros nove alunos cometeram erro do tipo $1428 \div 7$ igual a 24. Acreditamos que esses alunos tenham dividido 14 por 7 igual a 2 e depois 28 por 7 igual a 4 e como resposta final o valor 24 para o quociente e zero para o resto.

Apresento algumas resoluções desse teste nos anexos desta monografia.

3.1.1 Análise dos dados obtidos na questão contextualizada nº2

Analisando os trinta alunos envolvidos em minha pesquisa, quinze não conseguiram chegar ao valor esperado para a questão nº 2.

Notei nessa questão que os alunos tiveram enormes dificuldades em encontrar o quociente e o resto da divisão. Embora todos tivessem conseguido interpretar e armar corretamente a conta.

As respostas encontradas para esse teste, mais freqüentes foram 6,333... para o quociente e 40 para o resto.

$$\begin{array}{r}
 7\overline{)12} \\
 \underline{7} \\
 040 \\
 \underline{36} \\
 \underline{040} \\
 \underline{36} \\
 \underline{040}
 \end{array}$$

7 viagens

6 viagens com 12 pessoas e

1 viagem com 4 pessoas

Talvez por ser uma questão contextualizada, alguns até responderam corretamente: “7 viagens; 6 viagens com 12 pessoas e 1 viagem com 4 pessoas”, mas o algoritmo da questão envolvida não condiz com a resposta desses alunos.

Também pude ter percebido que em alguns casos, nessa questão, o aluno respondeu pelo cálculo mental, mas não conseguiram expressar no papel e resolver o algoritmo corretamente.

Algumas resoluções deste teste serão apresentados nos anexos desta monografia.

3.1.2 Análise dos dados obtidos na questão contextualizada nº3

Na análise da questão nº3, dos trinta alunos envolvidos em meu trabalho, três responderam de acordo com o esperado, obtendo o valor do quociente e do resto corretamente e vinte e sete alunos conseguiram armar a conta corretamente, mas não encontraram o resto e um valor esperado para o quociente.

Percebi nessa questão grandes dificuldades dos alunos em dividir um número que tenha “0” (zero) como algarismo no dividendo, como é o caso do número 3010, em questão.

Ressalto aqui as respostas de dois alunos que nessa questão responderam: “Não consegui fazer a conta porque tenho dificuldades em divisão de números grandes” e outro que respondeu que o quociente seria 1775,8... acredito nesse caso que esse aluno tem sérias dificuldades na colocação das

“casas” da vírgula, o aluno tentou dividir até o final, querendo ele encontrar “zero” para o valor do resto, mas errou na colocação da vírgula, pois não teve a percepção do valor estimativo de cada parcela, o aluno não percebeu que seria um valor muito alto em relação ao total de dinheiro, tanto que ele arredondou o valor para R\$ 1776.

$$\begin{array}{r} 30,10 \quad 177 \\ \underline{131} \quad 171 \\ 12 \end{array}$$

não consegui fazer a conta porque tenho dificuldade em divis de números grandes.

$$\begin{array}{r} 30,10,60 \quad 17 \\ \underline{131} \quad 1775,8 \\ 0120 \\ 100 \\ 150 \\ 0,14 \end{array}$$

cada pessoa ~~deverá~~ deverá receber 1.776 R\$

Alguns alunos do Ensino Médio têm a idéia de “tamanho” para os números, como se fosse algo que tornaria o processo da divisão mais fácil ou mais difícil e fazem a divisão procurando sempre zero para o resto.

Apresento algumas resoluções desse teste como exemplos, nos anexos ao término de desta monografia.

3.2 Análise de resultados obtidos na questão formal nº1

Analisando a questão formal nº1 (somente com o algoritmo da divisão) verifiquei que dos trinta alunos envolvidos em minha pesquisa, quinze alunos conseguiram encontrar o resultado esperado para o quociente e o resto.

Desses quinze alunos que erraram o teste, nove, são da 2ª série do Ensino Médio e seis da 3ª série do Ensino Médio.

Onze alunos deram como resposta o quociente igual a 6,3333 e resto 4 ou 40. Percebi que esses alunos não tiveram a percepção imediata do resto e quiseram dividi-lo até que “nada” sobrasse para o resto. Pois o aluno do Ensino Médio talvez por estar ambientado com o uso da calculadora ou talvez por querer uma resposta cada vez mais exata, tem o hábito de dividir até que o resto chegue ao valor mais aproximado possível, de zero. Cito um exemplo abaixo:

$$\begin{array}{r} 76 \overline{) 12} \\ + 2 \quad 6,33 \\ \hline 40 \\ 36 \\ 40 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Resultado: } 6,33 \\ \text{(Quociente) } 0 \quad " \quad " \\ \text{resto: } 40 \end{array}$$

Dentre esses quinze alunos que não conseguiram uma resposta dentro do que era esperado, saliento também a resposta de uma aluna da 3ª série que respondeu 51 para o quociente e 4 para o resto da conta $76 \div 12$.

$$\begin{array}{r} 76 \overline{)12} \\ \underline{16} \\ 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 5 \\ \hline 60 \end{array}$$

Resposta: Resultado = 51
Resto = 4

Nesse caso acredito que essa aluna não tenha tido a percepção de que 6×12 era um resultado bem mais próximo de 76 do que 5×12 . Pois ela respondeu 5×12 igual a 60 subtraiu do dividendo e 16 ela dividiu por 12 dando 1, logo o resto foi 4 e sua resposta final para o algoritmo foi 51 para o quociente e 4 de resto.

Apresento como exemplo algumas resoluções desse teste nos anexos, no final desta monografia.

3.2.1 Análise dos resultados obtidos na questão formal nº2

Fazendo uma análise da questão formal nº2 verifiquei que dos trinta alunos pesquisados, dez, não chegaram a uma resposta para a questão, e as respostas mais frequentes foram o valor de 177,05 para o quociente e 15 para o resto do algoritmo. Cito como exemplo abaixo:

$$\begin{array}{r}
 3010 \overline{) 17} \\
 131 \quad 177,05... \\
 \underline{120} \\
 100 \\
 \underline{15}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c}
 \text{R: } 177,05 \\
 \text{Resto } = 0,15
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 3 \quad 17 \\
 \underline{15} \\
 35
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2 \quad 17 \\
 \underline{17} \\
 119 \\
 1
 \end{array}$$

Notei que os alunos que conseguiram chegar ao valor do quociente não tiveram dificuldades em encontrar o resto.

Tiveram alunos que durante a aplicação do teste comentaram o seguinte: “Professor esse tipo de conta faz tempo que a gente não vê eu esqueci o que é resto e o que é quociente”.

Fiz questão de mencionar a resposta de uma aluna da 2ª série que chegou a um valor de 21 para o quociente e 11 para o resto do algoritmo e nesse caso não consegui uma interpretação convincente para a resolução desta aluna. Cito abaixo como exemplo:

$$\begin{array}{r}
 3010 \overline{) 17} \\
 34 \quad 21 \\
 \underline{+ \quad 7} \\
 11
 \end{array}$$

Apresento algumas resoluções dessa questão nos anexos desta monografia.

3.2.2 Análise dos resultados obtidos na questão formal nº3

Na questão nº3 verifiquei que apenas quatro, dos trinta alunos não conseguiram chegar ao valor correto, sendo que três desses alunos são da 3ª

série e deram como resposta 24 para o quociente e 0 (zero) para o resto. Mostro como exemplo logo abaixo:

$$\begin{array}{r}
 1428 \quad | \quad 7 \\
 \underline{028} \quad 24 \\
 0
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 \text{Resul.} - 24 \\
 \text{rest.} - 0
 \end{array}$$

Percebi que esses alunos estão com dificuldades em resolver o algoritmo pela noção estimativa de valores, pois acredito que esses alunos tivessem resolvido essa questão da seguinte maneira: dividiram 14 por 7 levando 2 para o quociente e 0 (zero) para o resto e depois dividiram 28 por 7 levando 4 para o quociente e 0 (zero) para o resto novamente e chegando a 24 como resposta final do algoritmo sem que tivessem percebido que o valor 24 seria relativamente um valor muito abaixo do esperado que ele encontrasse para o quociente.

Fiz questão de ressaltar a resposta de uma aluna da 3ª série que respondeu 2,4 para o quociente e 0 (zero) para o resto. Possivelmente essa aluna tenha resolvido o algoritmo da seguinte maneira: dividiu 14 por 7 levando 2 para o quociente e 0 (zero) para o resto e logo em seguida “baixou” 2 do dividendo e percebeu que seria insuficiente para dividi-lo então como recurso colocou uma vírgula ao lado do número 2 do quociente e “baixou” o número 8 e a seguir o 28 restante do dividendo, dividiu por 7 novamente encontrando assim o valor 2,4 para o quociente e 0 (zero) para o resto de nosso algoritmo.

$$\begin{array}{r}
 1428 \quad | \quad 7 \\
 \underline{028} \quad 2,4 \\
 0
 \end{array}$$

Resposta : Resultado = 2,4
Resto = 0.

Cito algumas resoluções desse teste como exemplo nos anexos, no final desta monografia.

3.3 Análises dos resultados obtidos com minha pesquisa

Em minhas conclusões de todas análises feitas ao longo deste capítulo III pude observar e verificar dados importantíssimos para o fechamento de meu trabalho de pesquisa para que com essa pesquisa se possa refletir sobre meu trabalho em sala de aula e estar sempre me aperfeiçoando e melhorando a qualidade de ensino de meus alunos.

Para as conclusões de meu trabalho de monografia reuni novamente os trinta alunos de minha pesquisa em uma sala disponível e requisitei uma aula à diretora da escola e nessa aula foi explicado e demonstrado o “método americano” do algoritmo da divisão.

Os alunos puderam tirar todas as dúvidas possíveis em relação ao método e verifiquei, que dos trinta alunos envolvidos em minha pesquisa não conheciam o “método americano” da divisão.

Os alunos dispuseram-se bem interessados em aprender o novo método, o qual foi bem aceito por todos.

Depois de ter discutido o “método americano” da divisão em um outro dia já combinado anteriormente com os alunos e com a diretora da escola foi aplicado um novo teste aos alunos, o terceiro teste, envolvendo três questões formais (somente com o algoritmo da divisão) onde os alunos foram novamente orientados a resolvê-los a caneta e sem consulta alguma ao professor e aos colegas, sendo que os alunos deveriam encontrar o quociente e o resto da divisão. Cito abaixo algumas resoluções do teste aplicado:

1) Resolva a operação $868 \div 4$. Qual o resultado? (quociente) Qual o resto?

$$\begin{array}{r}
 868 \overline{) 4} \\
 \underline{-800} \quad 200 \\
 68 \quad 10 \\
 \underline{-40} \quad 7 \\
 28 \quad \boxed{217} \rightarrow \text{quociente} \\
 \underline{-28} \\
 0 \rightarrow \text{resto}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 217 \\
 \times 4 \\
 \hline
 868
 \end{array}$$

2) Resolva a operação $1785 \div 18$. Qual o resultado? (quociente). Qual o resto?

$$\begin{array}{r}
 1785 \overline{) 18} \\
 \underline{-900} \quad 30 \\
 885 \quad 40 \\
 \underline{-720} \quad 7 \\
 165 \quad \boxed{99} \\
 \underline{-126} \quad 2 \\
 39 \\
 \underline{36} \\
 3 \rightarrow \text{resto}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 418 \\
 \times 30 \\
 \hline
 960
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 518 \\
 \times 7 \\
 \hline
 126
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 318 \\
 \times 4 \\
 \hline
 2
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 218 \\
 \times 30 \\
 \hline
 540
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 318 \\
 \times 40 \\
 \hline
 720
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 18 \\
 \times 8 \\
 \hline
 36
 \end{array}$$

3) Resolva a operação $5017 \div 23$. Qual o resultado?(quociente) Qual o resto?

$$\begin{array}{r}
 \overline{)5017} \quad \underline{23} \\
 \underline{-2300} \quad 100 \\
 2717 \quad 100 \\
 \underline{-2300} \quad 10 \\
 0417 \quad 8 \\
 \underline{-230} \\
 187 \\
 \underline{-184} \\
 003 \\
 \text{Resto}
 \end{array}
 \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \right\} \boxed{218} \rightarrow \text{quociente}$$

$$\begin{array}{r}
 \overline{)23} \\
 \underline{-23} \\
 0
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \overline{)23} \\
 \underline{-23} \\
 0
 \end{array}$$

Dos trinta alunos envolvidos na pesquisa, todos acertaram as três questões e cheguei à conclusão que o “método americano” além de ter sido muito bem aceito por todos alunos pesquisados e de ter facilitado significativamente na resolução das três questões propostas, ajudou os alunos a identificarem com precisão o quociente e o resto de uma divisão.

Cheguei à conclusão que o “método americano” ajudou os alunos envolvidos nesta pesquisa, que tinham dificuldades em resolver o algoritmo da divisão.

Com todos os dados obtidos e analisados durante a pesquisa, pude concluir também que meu trabalho de monografia foi de fundamental importância para uma futura melhora na consistência da educação matemática básica de nossos alunos e que o objetivo de nosso trabalho foi alcançado com grande êxito.

Mencionei alguns exemplos da significativa melhora nas resoluções do algoritmo da divisão, após ter discutido com meus alunos o “método americano” da divisão, nos anexos finais desta monografia.

Referências bibliográficas

CUNHA, Cascino da. Secretária da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. *Matemática 1º grau 5ª a 8ª série*. São Paulo: SE/CENP, 1997

CASTELA, Cristiane Attili. Dissertação de Mestrado. *Divisão de números naturais: Concepção de alunos de 6ª série*. PUC, 2005

CAROLINA, Maria. Dissertação de Mestrado. *As operações de multiplicação e divisão junto a alunos de 5ª e 7ª séries*. PUC

SÃO Paulo (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. *Atividades Matemáticas: 3ª série do 1º grau*. São Paulo : SE/CENP, 1986

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. *Proposta curricular para o ensino de matemática: 1.º grau*. São Paulo: SE/CENP, 1988.

BRASIL. Ministério da Educação.. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais (5.ª a 8.ª séries)*. Brasília: MEC, 1998.

<http://www.conteudoescola.com.br/site/content/view/73/67/>

Anexo A

A seguir apresento os anexos dos testes que foram aplicados aos alunos, na ordem tal qual aparecem.

ESCOLA:

NOME:

SÉRIE

1) Quero dividir 1428 balas entre 7 garotos de modo que cada um receba a mesma quantia de balas. Quantas balas irão receber cada garoto?

2) Um barco precisa carregar 76 pessoas de uma margem à outra de um rio. As pessoas estão com pressa de atravessar o rio, mas o barco só pode carregar apenas 12 pessoas de cada vez. O que se quer saber é quantas viagens esse barco terá que fazer para transportar todas essas pessoas?

3) Quero dividir R\$ 3010,00 entre 17 pessoas de modo que cada uma receba a mesma quantia. Quanto cada pessoa deverá receber?

ESCOLA :

NOME:

SÉRIE:

1) Resolva a operação $76 \div 12$. Qual o resultado? (o quociente). Qual o resto?

2) Resolva a operação $3010 \div 17$. Qual o resultado? (o quociente). Qual o resto?

3) Resolva a operação $1428 \div 7$. Qual o resultado? (o quociente). Qual o resto?

ESCOLA:

NOME:

SÉRIE:

1) Resolva a operação $868 \div 4$. Qual o resultado? (quociente) Qual o resto?

2) Resolva a operação $1785 \div 18$. Qual o resultado?(quociente).Qual o resto?

3) Resolva a operação $5017 \div 23$. Qual o resultado?(quociente) Qual o resto?

Anexo B

A seguir apresento alguns anexos dos testes que foram resolvidos pelos alunos da 2ª e 3ª séries do Ensino Médio, antes e depois da discussão do “método americano” da divisão, já citados anteriormente nesta monografia.

ESCOLA: E.E. Prof. Mameleirã de Araújo Buarque
 NOME: Jonaira
 SÉRIE 3^ª E

- 1) Quero dividir 1428 balas entre 7 garotos de modo que cada um receba a mesma quantidade de balas. Quantas balas irão receber cada garoto?

$$\begin{array}{r} 1428 \overline{) 7} \\ 028 \quad 24 \\ \hline 0 \end{array}$$

cada garoto irá receber 204 balas

7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70

- 2) Um barco precisa carregar 76 pessoas de uma margem à outra de um rio. As pessoas estão com pressa de atravessar o rio, mas o barco só pode carregar apenas 12 pessoas de cada vez. O que se quer saber é quantas viagens esse barco terá que fazer para transportar todas essas pessoas?

$$\begin{array}{r} 76 \overline{) 12} \\ 40 \quad 6,33... \\ \hline 40 \end{array}$$

O barco irá ter que fazer 6 viagens

12, 24, 36, 48, 60, 72, 84

- 3) Quero dividir R\$ 3010,00 entre 17 pessoas de modo que cada uma receba a mesma quantidade. Quanto cada pessoa deverá receber?

$$\begin{array}{r} 3010,00 \overline{) 17} \\ 131 \quad 177,58... \\ \hline 0120 \\ \quad 100 \\ \quad \quad 150 \\ \quad \quad \quad 0,14 \end{array}$$

cada pessoa deverá receber 177,06 R\$

ESCOLA: E. E. Prof. Manuel Azevedo Marques

NOME: Karen Sirofim

SÉRIE 3º E

1) Quero dividir 1428 balas entre 7 garotos de modo que cada um receba a mesma quantidade de balas. Quantas balas irão receber cada garoto?

$$\begin{array}{r} 204 \\ 7 \overline{) 1428} \\ \underline{14} \\ 28 \\ \underline{28} \\ 0 \end{array}$$

Os garotos irão receber 204 balas cada

2) Um barco precisa carregar 76 pessoas de uma margem à outra de um rio. As pessoas estão com pressa de atravessar o rio, mas o barco só pode carregar apenas 12 pessoas de cada vez. O que se quer saber é quantas viagens esse barco terá que fazer para transportar todas essas pessoas?

$$\begin{array}{r} 6 \text{ viagens} \\ 12 \overline{) 76} \\ \underline{4} \\ 6 \\ \underline{6} \\ 0 \end{array}$$

Serão feitas 6 viagens com 12 pessoas e 1 viagem com 4.

3) Quero dividir R\$ 3010,00 entre 17 pessoas de modo que cada uma receba a mesma quantidade. Quanto cada pessoa deverá receber?

$$\begin{array}{r} 176 \\ 17 \overline{) 3010} \\ \underline{23} \\ 61 \\ \underline{61} \\ 00 \\ \underline{0} \\ 0 \end{array}$$

Cada pessoa não receber R\$ 176,00 e sobra R\$ 1,00

ESCOLA:

NOME: Bruno Leitosa Mironola

SÉRIE 2º

1) Quero dividir 1428 balas entre 7 garotos de modo que cada um receba a mesma quantidade de balas. Quantas balas irão receber cada garoto?

$$\begin{array}{r} 1428 \overline{) 1428} \\ \underline{028} \\ 028 \\ \underline{000} \\ 000 \end{array}$$

Cada criança receberá 204 balas.

2) Um barco precisa carregar 76 pessoas de uma margem à outra de um rio. As pessoas estão com pressa de atravessar o rio, mas o barco só pode carregar apenas 12 pessoas de cada vez. O que se quer saber é quantas viagens esse barco terá que fazer para transportar todas essas pessoas?

$$\begin{array}{r} 76 \overline{) 76} \\ \underline{40} \\ 40 \\ \underline{40} \\ 40 \end{array}$$

Serão 6 viagens com 12 pessoas e mais 1 viagem com 4 pessoas, totalizando 7 viagens ao todo.

3) Quero dividir R\$ 3010,00 entre 17 pessoas de modo que cada uma receba a mesma quantia. Quanto cada pessoa deverá receber?

$$\begin{array}{r} 3010,00 \overline{) 3010,00} \\ \underline{131} \\ 120 \\ \underline{100} \\ 150 \\ \underline{150} \\ 000 \end{array}$$

Cada pessoa receberá 177,05 reais.

ESCOLA: E. E. Prof. Manoel Cândido *duarte*

NOME: Renan B. Nunes

SÉRIE 2^ª B

1) Quero dividir 1428 balas entre 7 garotos de modo que cada um receba a mesma quantidade de balas. Quantas balas irão receber cada garoto?

$$\begin{array}{r} 1428 \overline{) 7} \\ 14 \quad 1 \quad 204 \\ \underline{0028} \\ 28 \\ \underline{00} \end{array}$$

2) Um barco precisa carregar 76 pessoas de uma margem à outra de um rio. As pessoas estão com pressa de atravessar o rio, mas o barco só pode carregar apenas 12 pessoas de cada vez. O que se quer saber é quantas viagens esse barco terá que fazer para transportar todas essas pessoas?

$$\begin{array}{r} 76 \overline{) 12} \\ 72 \quad 6,333... \\ \underline{040} \\ 36 \\ \underline{040} \\ 36 \\ \underline{040} \end{array}$$

7 viagens

6 viagens com 12 pessoas e

1 viagem com 4 pessoas

3) Quero dividir R\$ 3010,00 entre 17 pessoas de modo que cada uma receba a mesma quantidade. Quanto cada pessoa deverá receber?

$$\begin{array}{r} 3010,00 \overline{) 17} \\ 17 \quad 177,58820000 \\ \underline{131} \\ 119 \\ \underline{120} \\ 119 \\ \underline{00100} \\ 85 \\ \underline{150} \\ 136 \\ \underline{140} \\ 136 \\ \underline{0040} \\ 34 \\ \underline{26} \end{array}$$

ESCOLA: MANUEL CIRIBIÃO BUARQUE

NOME: ALINE MAGALHÃES MENZEL

SÉRIE: 3º F.

➔ 1) Resolva a operação $76 \div 12$. Qual o resultado? (o quociente). Qual o resto?

$$\begin{array}{r} 76 \overline{)12} \\ \underline{36} \quad 51 \\ 4 \end{array}$$

Resposta: Resultado = 51
Resto = 4

2) Resolva a operação $3010 \div 17$. Qual o resultado? (o quociente). Qual o resto?

$$\begin{array}{r} 3010 \overline{)17} \\ \underline{131} \quad 177 \\ \underline{120} \\ 1 \end{array}$$

Resposta: Resultado = 177
Resto = 1.

➔ 3) Resolva a operação $1428 \div 7$. Qual o resultado? (o quociente). Qual o resto?

$$\begin{array}{r} 1428 \overline{)7} \\ \underline{028} \quad 2,4 \\ 0 \end{array}$$

Resposta: Resultado = 204
Resto = 0.

ESCOLA: Solange Vieira do
NOME: Solange Vieira do Couto
SÉRIE: 3ª F

- 1) Resolva a operação $76 \div 12$. Qual o resultado? (o quociente). Qual o resto?

$$\begin{array}{r} 76 \overline{) 12} \\ + 2 \quad 6,33 \\ \hline 40 \\ 36 \\ \hline 40 \end{array}$$

Resultado: 6,33
(Quociente) " "
resto: 40

- 2) Resolva a operação $3010 \div 17$. Qual o resultado? (o quociente). Qual o resto?

$$\begin{array}{r} 3010 \overline{) 17} \\ + 1 \quad 177,05 \\ \hline 131 \\ 119 \\ \hline 120 \\ 119 \\ \hline 100 \\ 85 \\ \hline 15 \end{array}$$

Resultado: 177,05
(Quociente) " "
resto: 15

- 3) Resolva a operação $1428 \div 7$. Qual o resultado? (o quociente). Qual o resto?

$$\begin{array}{r} 1428 \overline{) 7} \\ + 14 \quad 24 \\ \hline 028 \\ 28 \\ \hline 00 \end{array}$$

Resultado: 24
(Quociente) " "
resto: 0

ESCOLA: E. E. MANUEL CIRÍDIO DUARTE

NOME: JULIANA C. MONTAIA

SÉRIE: 2^ªA.

1) Resolva a operação $76 \div 12$. Qual o resultado? (o quociente). Qual o resto?

$$\begin{array}{r} 76 \overline{) 12} \\ 72 \quad 6,33\dots \\ \hline 40 \\ 36 \\ \hline 4 \end{array}$$

2) Resolva a operação $3010 \div 17$. Qual o resultado? (o quociente). Qual o resto?

$$\begin{array}{r} 3010 \overline{) 17} \\ 34 \quad 21 \\ \hline + \quad 7 \\ \hline 11 \end{array}$$

3) Resolva a operação $1428 \div 7$. Qual o resultado? (o quociente). Qual o resto?

$$\begin{array}{r} 1428 \overline{) 7} \\ 0 \quad 204 \end{array}$$

ESCOLA: E. E. Prof. Manoel Lúcio de Albuquerque

NOME: Vivian Martins

SÉRIE: 2º ano A — Ensino Médio

1) Resolva a operação $868 \div 4$. Qual o resultado? (quociente) Qual o resto?

$$\begin{array}{r} 868 \overline{) 4} \\ \underline{-800} \quad 200 \\ 68 \quad 10 \\ \underline{-40} \quad 7 \\ 28 \quad \boxed{217} \rightarrow \text{quociente} \\ \underline{-28} \\ 0 \rightarrow \text{resto} \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 217 \\ \times 4 \\ \hline 868 \end{array}$$

2) Resolva a operação $1785 \div 18$. Qual o resultado? (quociente) Qual o resto?

$$\begin{array}{r} 1785 \overline{) 18} \\ \underline{-900} \quad 50 \\ 885 \quad 40 \\ \underline{-720} \quad 7 \\ 165 \quad \boxed{99} \\ \underline{-126} \quad 7 \\ 39 \quad 2 \\ \underline{-36} \\ 3 \rightarrow \text{resto} \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 418 \\ \times 50 \\ \hline 900 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 518 \\ \times 7 \\ \hline 126 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 318 \\ \times 4 \\ \hline 126 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 218 \\ \times 30 \\ \hline 540 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 318 \\ \times 40 \\ \hline 720 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 118 \\ \times 8 \\ \hline 36 \end{array}$$

3) Resolva a operação $5017 \div 23$. Qual o resultado? (quociente) Qual o resto?

$$\begin{array}{r} 5017 \overline{) 23} \\ \underline{-2300} \quad 100 \\ 2717 \quad 100 \\ \underline{-2300} \quad 10 \\ 417 \quad 8 \\ \underline{-230} \\ 187 \\ \underline{-184} \\ 3 \rightarrow \text{resto} \end{array}$$
$$\boxed{218} \rightarrow \text{quociente}$$
$$\begin{array}{r} 23 \\ \times 5 \\ \hline 115 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 23 \\ \times 7 \\ \hline 161 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 23 \\ \times 8 \\ \hline 184 \end{array}$$

ESCOLA: E. E. Prof. Manoel Antônio Bogue

NOME: Guilherme Pereira Pires

SÉRIE: 2^o F.

- 1) Resolva a operação $868 \div 4$. Qual o resultado? (quociente) Qual o resto?

$$\begin{array}{r} 868 \overline{) 4} \\ - 800 \quad 200 \\ \hline 68 \quad 12 \\ - 68 \quad 217 \\ \hline 0 \end{array}$$

O resultado é 217

- 2) Resolva a operação $1785 \div 18$. Qual o resultado?(quociente). Qual o resto?

$$\begin{array}{r} 1785 \overline{) 18} \\ - 1620 \quad 90 \\ \hline 165 \quad 9 \\ - 162 \quad 99 \\ \hline 003 \end{array}$$

O resultado é 99 e o resto é 3

- 3) Resolva a operação $5017 \div 23$. Qual o resultado?(quociente) Qual o resto?

$$\begin{array}{r} 5017 \overline{) 23} \\ - 4600 \quad 200 \\ \hline 0417 \quad 18 \\ - 414 \quad 218 \\ \hline 003 \end{array}$$

O resultado é 218 e o resto é 3

ESCOLA: E.E. profº Manuel Crisdão Buarque

NOME: Rafael

SÉRIE: 3º F

- 1) Resolva a operação $868 \div 4$. Qual o resultado? (quociente) Qual o resto?

$$\begin{array}{r} 868 \overline{) 4} \\ - 800 \\ \hline 68 \\ - 60 \\ \hline 8 \\ - 8 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 200 \\ 15 \\ 2 \\ \hline 217 \end{array}$$

- 2) Resolva a operação $1785 \div 18$. Qual o resultado? (quociente). Qual o resto?

$$\begin{array}{r} 1785 \overline{) 18} \\ - 1620 \\ \hline 0165 \\ - 162 \\ \hline 3 \end{array} \quad \begin{array}{r} 90 \\ 9 \\ 99 \end{array}$$

- 3) Resolva a operação $5017 \div 23$. Qual o resultado? (quociente) Qual o resto?

$$\begin{array}{r} 5017 \overline{) 23} \\ - 4600 \\ \hline 3417 \\ - 345 \\ \hline 72 \\ - 46 \\ \hline 26 \end{array} \quad \begin{array}{r} 200 \\ 15 \\ 2 \\ 1 \\ \hline 218 \end{array}$$

3