

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO MATEMÁTICA, MÍDIAS E DIDÁTICAS:  
TRIPÉ PARA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Endrigo Gomes Ferreira

**OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS COM NÚMEROS NATURAIS:**  
metodologias de ensino

SAPIRANGA

2011

Endrigo Gomes Ferreira

**OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS COM NÚMEROS NATURAIS:**

metodologias de ensino

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Matemática, Mídias Digitais e Didática.

Orientadora:

Profa. Dra. Lucia Helena Marques Carrasco

SAPIRANGA  
2011

Endrigo Gomes Ferreira

**OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS COM NÚMEROS NATURAIS:**

metodologias de ensino

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Matemática, Mídias Digitais e Didática.

Orientadora:

Profa. Dra. Lucia Helena Marques Carrasco

**Comissão examinadora**

---

Profa. Dra. Lucia Helena Marques Carrasco – UFRGS

Orientadora

---

Prof. Me. Vandoir Stormowski – PUC/RS

Este trabalho é dedicado à minha esposa,  
Mariela Cristina Jung Ferreira.

## **AGRADECIMENTOS**

A conclusão deste trabalho seria impossível sem a colaboração de algumas pessoas e instituições que, de diversas formas, deram sua contribuição em diferentes etapas. Destas, manifesto um agradecimento especial a Deus, pela força.

Aos funcionários e professores do Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática (PPGEMAT) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Finalmente, à minha esposa e colegas, pelo incentivo e companheirismo imprescindíveis ao longo deste trabalho.

## RESUMO

Este trabalho enfoca o estudo das operações fundamentais com números naturais, através de uma abordagem teórica e do relato de uma experiência pedagógica. A prática de ensino, fundamentada na metodologia Engenharia Didática, explorou os algoritmos da subtração e da divisão na quinta série do Ensino Fundamental, a partir de situações elementares da vida cotidiana, como pagar contas, receber troco ou calcular juros de uma prestação. Foi utilizado o vídeo de sensibilização “Primeiros problemas de divisão” que mostra a participação ativa dos alunos, definindo a aprendizagem como um processo de construção e re-criação do conhecimento, superando o modelo tradicional de transmissão de informação e apostando numa escola como espaço de construção participativa do conhecimento. A utilização desse vídeo ocorreu, tendo em vista uma abordagem do conteúdo através de situações que pudessem ser comparadas com o dia a dia do aluno. Assim, este trabalho explora tanto o campo conceitual das quatro operações básicas de Matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão) como a utilização de metodologias alternativas de ensino. Defende o uso de materiais concretos na sala de aula e propõe o cálculo mental e o trabalho em grupo. Além disso, ressalta a importância do estudo da técnica operatória dos algoritmos da subtração e divisão, desde que os alunos sejam provocados a fazer tentativas, a usar raciocínio dedutivo e analisar possibilidades, entre outros métodos.

**Palavras-chave:** 1. Metodologia de Ensino. 2. Subtração. 3. Divisão. 4. Algoritmo. 5. Raciocínio Dedutivo.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Produção Satisfatória.....	28
Figura 02 – Resposta do Grupo D.....	29
Figura 03 – Adição e subtração com o “dinheiro chinês”.....	32
Figura 04 – Opinião do Grupo D.....	33
Figura 05 – Produção Satisfatória.....	34
Figura 06 – Produção insatisfatória.....	35

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Análise comparativa de livros didáticos.....	18
Tabela 02 – Objetivos, atividades e estratégias do plano de ensino.....	25
Tabela 03 – Desempenho dos grupos.....	38



## LISTA DE FOTOS

Foto 01 – Grupo A realizando a atividade do “dinheiro chinês”.....	29
Foto 02 – Grupo A jogando o jogo do resto.....	30
Foto 03 – Grupo B resolvendo as questões.....	33

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>APRESENTAÇÃO DO TEMA.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1</b>	<b>Minha visão do ensino usual.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2</b>	<b>Análise dos livros didáticos.....</b>	<b>15</b>
<b>2.3</b>	<b>Discussão teórica.....</b>	<b>18</b>
<b>3</b>	<b>ENGENHARIA DIDÁTICA.....</b>	<b>24</b>
<b>3.1</b>	<b>Plano de ensino.....</b>	<b>24</b>
<b>3.2</b>	<b>Descrição da prática.....</b>	<b>26</b>
<b>3.2.1</b>	Dinheiro Chinês.....	27
<b>3.2.2</b>	Jogo do Resto.....	29
<b>3.3</b>	<b>Análise da prática.....</b>	<b>30</b>
<b>3.3.1</b>	Análise das Hipóteses.....	32
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>37</b>
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>39</b>
	<b>ANEXO A – As quatro operações.....</b>	<b>42</b>
	<b>ANEXO B – Dinheiro chinês.....</b>	<b>44</b>
	<b>ANEXO C - Jogo do Resto.....</b>	<b>45</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Em minha experiência como aluno de ensino básico, em vez de resolver muitos problemas, investigava a fundo poucos problemas e, muitas vezes, passava bastante tempo analisando um único problema. Mas, penso que é assim que se aprende, errando e tentando resolver as questões, sozinho. Desde aquela época percebia que, se fizesse algum curso de graduação, seria na área das exatas.

A minha formação acadêmica começou em 2000, quando cursei a Licenciatura Plena em Matemática na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). A graduação foi significativa na minha formação, na medida em que me ofereceu subsídios para ampliação de conhecimentos no campo da educação.

Durante essa fase, senti necessidade de compreender como são tratadas as tecnologias de informação e comunicação (TIC's) nas mais diversas situações do âmbito pedagógico, de buscar um maior aprofundamento acerca de questões didáticas e também de ampliar meus conhecimentos com leituras direcionadas ao fazer pedagógico. Tudo isso me estimulou a realizar dois cursos de formação continuada e um de especialização.

Ao fazer estes cursos, procurei repensar o papel da escola e do ensino, principalmente no âmbito de alunas e alunos trabalhadores; valorizar os conhecimentos cotidianos e também o conhecimento mais formal que é vivenciado por alunas e alunos crianças, jovens e adultos. Também aprendi que devemos a todo instante desenvolver uma atitude de reflexão sobre a nossa própria prática educacional, característica essencial de um professor comprometido.

A minha experiência profissional teve início em 2006, quando fui nomeado professor no município de Sapiranga (RS). Assumi a docência, ministrando aulas para turmas de quinta a oitava séries do Ensino Fundamental e para turmas do Programa de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA). No ano seguinte fui nomeado em outro concurso no município de Taquara (RS), onde trabalhei com turmas de quinta a oitava séries do Ensino Fundamental durante um ano e meio.

Em 2010 assumi o cargo de tutor-bolsista presencial do Curso de Especialização em Física para Educação Básica, na modalidade à distância, pela Universidade Aberta do Brasil (UAB), no Pólo do Município de Novo Hamburgo (RS). Esse trabalho se encerrou em janeiro de 2011.

Atualmente, atuo na Escola Municipal de Ensino Fundamental 28 de Fevereiro, lecionando para turmas de quinta a oitava séries do Ensino Fundamental, também exercendo o cargo de vice-diretor do turno da noite.

Em 2010 ingressei no curso de Especialização “Matemática, Mídias Digitais e Didática”, tendo por objetivo manter-me em constante processo de reflexão e aprendizagem. Neste trabalho de conclusão do curso (TCC), reflito acerca do ensino das operações fundamentais com números naturais. Meu interesse nesse tema, em particular nas operações de subtração e divisão, tem estado presente ao longo de muitos anos de prática em sexto ano, por detectar as dificuldades dos alunos de compreenderem e realizarem essas operações. É comum os alunos afirmarem, por exemplo, "sei multiplicar, mas não sei dividir". Esclareço ainda que, embora não seja um conteúdo ensinado especificamente no sexto ano, pois os alunos vêm desenvolvendo o conceito de adição desde o primeiro ano, é neste momento que exploramos bastante o algoritmo da multiplicação e da divisão.

Este trabalho está estruturado, basicamente, em três capítulos. O primeiro está sendo dedicado à apresentação de minha trajetória profissional e à explicitação do contexto em que se insere esse TCC.

No segundo capítulo, destaco considerações teóricas acerca de algumas maneiras usuais de ensinar o conteúdo escolhido. Fundamento minha discussão em vários autores, entre eles: Bezerra (2008), Carraher; Schliemann (2001), Saiz (1996), Paiva (2003), todos fornecendo subsídios para a compreensão do processo de construção dos conhecimentos matemáticos considerados. Foram analisadas, também, três coleções de livros didáticos do Ensino Fundamental: Giovanni (2000), Dante (2005), Imenes (2009).

O terceiro capítulo trata, especificamente, do relato e da análise de uma proposta de ensino desenvolvida com alunos do sexto ano, fundamentada na metodologia Engenharia Didática<sup>1</sup>, relativa ao ensino das operações fundamentais com números naturais. Neste relato apresento o plano de ensino, o material utilizado para coleta dos dados, as questões trabalhadas, assim como os procedimentos

---

<sup>1</sup> Segundo Carneiro (2005) a metodologia “Engenharia Didática” abrange os seguintes passos: “[...] descrição e justificativa da escolha do tema e do local da ação; análise do ensino habitual nas dimensões epistemológica, cognitiva e didática; escolhas e hipóteses que acompanham o planejamento da ação, experimentação, análise posterior, validação; e considerações sobre a reprodutibilidade do produto didático.” (p.85).

adotados para sua aplicação. Na dimensão da análise, abordo aspectos relativos às ações e reflexões dos alunos durante a realização das atividades propostas em sala de aula; descrevo e comento respostas de alunos, que foram tabeladas e classificadas qualitativamente; e, por último, realizo uma síntese do que foi feito, com conclusões gerais e reflexões pessoais.

## **2 APRESENTAÇÃO DO TEMA**

No presente capítulo, apresentarei alguns referenciais teóricos, relacionados ao ensino do conteúdo escolhido, que contribuíram para a elaboração das atividades realizadas durante a intervenção didática (que será descrita no capítulo três) bem como para coleta e análise dos dados.

### **2.1 Minha visão do ensino usual**

A partir da minha experiência profissional, observo que as quatro operações fundamentais costumam ser trabalhadas, primeiramente, através de conjuntos com material concreto (palitos, tampinhas, canudinhos cortados), dependendo da coleção que se pretende fazer com os alunos e das coleções já existentes em sala de aula.

Também é comum a exploração de situações do cotidiano. Destaco, por exemplo, uma problematização que pode ser resolvida através de operações com conjuntos: Na sala de aula há 15 meninos e 12 meninas. Quantos alunos há nessa sala de aula?

Formalmente, a adição costuma ser introduzida com duas parcelas, sendo uma delas o algarismo 1, ou seja,  $1+1$ ,  $2+1$ ,  $3+1$ ... até chegar a exercícios como  $999+1$ . Assim, espera-se que a criança entenda que, quando se adiciona “+1” a um número, a resposta deve ser “o próximo número”. Na continuidade, o aluno resolverá adições com duas ou mais parcelas e, simultaneamente, aprenderá a operação de subtração (entendida como operação inversa da adição). Dadas estas condições mínimas, o aluno já poderá resolver problemas que envolvam essas operações. (KUMON, 2000).

Ao longo de meus cinco anos de experiência, percebi que as crianças encontram dificuldades na subtração porque não assimilaram perfeitamente o mecanismo da adição. Ambas são operações que precisam ser trabalhadas tanto em seu aspecto intuitivo quanto formal. Explorar atividades em que essas operações sejam resolvidas mentalmente também contribui muito na superação das dificuldades das crianças.

No caso da multiplicação, cabe destacar a importância da aprendizagem da tabuada, apesar das controvérsias que esse tema causa. O conhecimento dos fatos

da tabuada só pode facilitar nas operações de multiplicação e divisão mais complexas a serem realizadas no futuro, no entanto, se essas operações básicas não forem compreendidas pelos alunos, é possível que o esforço de decorá-las seja completamente inútil.

Os exercícios de divisão apresentados inicialmente aos alunos, geralmente envolvem números com dois algarismos divididos por números com um algarismo. Mesmo nessa forma mais simples, a divisão representa, em geral, uma grande dificuldade para os alunos. Ainda assim, espera-se que o aluno seja capaz de reconhecer imediatamente o quociente das operações de modo a chegar ao resultado sem escrever cálculos intermediários. Essa habilidade será altamente útil na resolução de cálculos mais complexos. Em particular, destaco a importância dessa habilidade na resolução de cálculos com frações. Mas, realmente, conseguir fazer esse tipo de divisão depende do quanto o aluno assimilou dos conteúdos anteriores.

## **2.2 Análise dos livros didáticos**

Tendo em vista o roteiro da própria metodologia Engenharia Didática, realizei uma investigação relativa à abordagem do tema em estudo, em livros didáticos, através da qual constatei que a visão dos documentos oficiais (LDB, DCN e PCNs) não são totalmente contempladas, ou seja, os autores apresentam diversas maneiras de ensinar as quatro operações fundamentais, mas apresentaram deficiência ao relacioná-las com o tema da cidadania.

Em Dante (2005) observo a utilização das quatro operações numéricas na resolução de problemas. Enfatizam-se, nessa obra, as idéias dos alunos, associando-as a cada uma das operações. Trabalha-se com estimativas e arredondamentos, por meio de cálculo mental, buscando-se a obtenção de resultados aproximados. Observo também o uso da prova real ou “tirar a prova”, o que serve para saber se o aluno executou corretamente um algoritmo. Ao fazer isso, o discente estará exercitando outro algoritmo.

Nesse livro são apresentados dois métodos de divisão: por estimativas e pelo algoritmo usual, ambos enfatizando a compreensão e mostrando os porquês de cada passagem. O autor sugere que o professor promova gincanas e jogos que apresentem divisão, como, por exemplo, dominós, bingos, etc.

Giovanni (2000) enfatiza as técnicas operatórias dos algoritmos da adição, subtração, multiplicação e divisão. O autor explora as propriedades da adição e multiplicação e ressalta a importância de se trabalhar o valor desconhecido na adição, na subtração e numa sentença. Ainda destaco a abordagem do princípio multiplicativo a partir da ideia de proporcionalidade e o estabelecimento de relações entre os elementos da divisão.

Várias atividades com expressões numéricas são exploradas nessa obra, propondo a verificação da aprendizagem das quatro operações e de suas propriedades. Além disso, o docente pode dedicar atenção especial aos problemas com números naturais, que são aplicações essenciais da teoria que se vai aprendendo.

Imenes; Lellis (2009) não se restringe apenas à técnica de dividir (conteúdo procedimental), mas procura explicar a lógica dos algoritmos. Enfatiza o uso de técnicas diferentes daquelas que os alunos estão habituados. Assim, os discentes têm a oportunidade de aprofundar a compreensão das ideias da divisão (conteúdo conceitual).

Avalio que os autores apresentam atividades que provocam os alunos a explorar seus conhecimentos intuitivos e a organizar suas noções sobre as operações fundamentais. Os autores destacam, por exemplo, que conhecer os significados ou as interpretações das operações é a base do sucesso na resolução de problemas.

Os autores sugerem que o professor trabalhe cuidadosamente a ideia de operação inversa, pois isso facilitará o aprendizado de equações. Também propõem que a primeira série de problemas proposta aos alunos seja resolvida em grupo, antes de quaisquer explicações.

Por fim, ressaltam que os problemas apresentados envolvem conteúdos conhecidos, mas não excluem a exigência de que os alunos façam tentativas, usem raciocínio dedutivo e façam análise de possibilidades, entre outros métodos.

<b>AUTORES</b>	<b>GIOVANNI</b>	<b>DANTE</b>	<b>IMENES</b>
<b>Abordagem Curricular</b>	<b>Espiral</b> Um mesmo assunto é tratado na 5ª série e revisto ao longo das séries seguintes.	<b>Espiral</b> Um mesmo assunto é tratado na 5ª série e revisto ao longo das séries seguintes.	<b>Espiral</b> Um mesmo assunto é tratado na 5ª série e revisto ao longo das séries seguintes.



<b>MANUAL DO PROFESSOR</b>	Acompanha apresentação e estrutura da obra, planejamento das unidades de estudo e orientação metodológica.	Acompanha apresentação, planejamento dos capítulos de estudo, glossário, respostas, leituras complementares para o professor, bibliografia e orientação metodológica. Acompanha um volume comum a todas as séries e um volume específico para a 5ª série.	Acompanha apresentação e estrutura da obra, planejamento dos capítulos de estudo, problemas e exercícios complementares, super-testes para auto-avaliação, dicionário, respostas, sugestões de leituras para o aluno, bibliografia e orientação metodológica.
<b>PLANO DE AULA</b>	Para cada unidade e conteúdo.	Para cada capítulo e conteúdo.	Para cada tema.
<b>PROPOSTA DE AVALIAÇÃO</b>	Sondagem, diagnóstico, plano, ação, avaliação contínua, replanejamento.	Observação e registro, provas, trabalhos e testes, entrevistas e conversas informais, auto-avaliação, fichas avaliativas.	Orienta a ação do professor, auxilia e orienta o aluno, diversificada, acarreta interpretação e julgamento muito mais do que medida, comunicada e discutida, contínua, auto-avaliação.
<b>RECURSOS DIDÁTICOS</b>	Revistas e jornais, resolução de problemas, leitura e literatura.	Calculadora, livros paradidáticos, jornais, revistas e folhetos de propaganda, instrumentos e materiais, vídeos, computador, internet, jogos, divertimentos e quebra-cabeças, sala-ambiente de Matemática ou laboratório de ensino de Matemática.	Calculadora, computador e internet, livros paradidáticos, programas em vídeo/DVD, jornais e revistas, materiais e instrumentos diversos, jogos e quebra-cabeças.
<b>APRESENTAÇÃO DOS CONTEÚDOS</b>	Situações-problema, exercícios inseridos em cada capítulo, testes após o estudo de cada unidade, desafios,	Um texto introdutório, questões sobre o texto, exercícios em sala, desafio, revisão cumulativa. A partir de situações-problema, com conexões entre os diversos	Um texto introdutório, questões sobre o texto, exercícios em sala e para casa. A partir de situações-problema, com conexões entre os diversos conteúdos da própria

	organização de informações em gráficos e tabelas, curiosidades, fatos históricos da matemática.	conteúdos da própria Matemática, outras disciplinas e temas transversais.	Matemática, outras disciplinas e temas transversais.
<b>FORMAÇÃO DE CONCEITOS E DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES E ATITUDES</b>	Estimula o aluno a pensar, a trabalhar, a processar as informações.	Estimula o aluno a reconhecer que os assuntos apresentados são importantes para sua vida, mesmo fora da escola e desenvolver sua capacidade de gerenciar informações.	Estimula o aluno a reconhecer que os assuntos apresentados são importantes para sua vida, mesmo fora da escola e desenvolver sua capacidade de gerenciar informações. Cria espaços para facilitar o desenvolvimento da argumentação, de atitudes críticas e de análise essenciais à formação do aluno.

Tabela 01 – Análise Comparativa de livros didáticos

### 2.3 Discussão teórica

Diversos são os fatores que prejudicam os alunos durante o processo de aprendizagem dos algoritmos da subtração e da divisão, como por exemplo: falta de familiaridade com as técnicas da divisão de números naturais; desconhecimento da definição de resto e quociente; utilização incorreta, para as operações de subtração, do artifício conhecido como “empresta um”, conforme os próprios alunos costumam chamar.

Com relação às técnicas de cálculo, pode-se dizer que os alunos utilizam-nas de maneira mecânica e sem significado, não compreendendo, na maioria das vezes, o porquê de cada procedimento. Assim, eles repetem um modelo ao qual não conseguem atribuir sentido lógico ou prático.

Campbell (2002) comenta que o algoritmo da divisão consiste no seguinte teorema: “[...] dados números naturais  $A$  e  $D$  (com  $D$  diferente de zero), chamados de dividendo e divisor, respectivamente, existem números naturais  $Q$  – chamado

quociente e R – resto, únicos, tais que  $0 \leq R < D$  e  $A = QD + R$ .” (p. 37). Cabe destacar que essa relação  $A = QD + R$  é bastante empregada na escola, pelos estudantes, para verificar se ‘a conta está certa’ (Prova Real), no entanto, não há garantia de que os alunos compreendam porque esta prova funciona.

Com relação ao conhecimento cotidiano e o científico, os alunos têm dificuldades de realizar as operações formalizadas pela escola, justamente porque estas são utilizadas em contextos e formas muito diferentes dos que compõem o cotidiano dos alunos. Em função disso,

[...] existe a necessidade de serem esclarecidas a especificidade e as relações entre diferentes sentidos do termo conhecimento. Questões como “Quais as diferenças entre o conhecimento cotidiano trazido pelo aluno, a ciência ensinada nas escolas e a ciência produzida na comunidade científica?” passam a ser objeto de estudos. (COELHO *et al*, 2003, p.3).

As pesquisas realizadas por Carraher; Carraher; Schliemann (2001) mostram que crianças com baixo rendimento no contexto escolar não apresentam dificuldades para resolver problemas semelhantes em contextos informais e destacam que “[...] a escola nos ensina como deveríamos multiplicar, subtrair, somar e dividir; esses procedimentos formais, quando seguidos corretamente, funcionam.” (*ibid*, p.38).

Segundo Zunino (1995), as crianças não compreendem procedimentos tais como: o ‘vai 1’ ou o ‘pede emprestado’. A maioria delas faz uso de tais processos sem estabelecer vínculo com as unidades, dezenas e centenas, uma dificuldade decorrente do aprendizado do Sistema de Numeração Decimal, relacionada a não compreensão dos agrupamentos e trocas, especialmente na base 10.

Saiz (1996) comenta que as principais dificuldades na resolução de problemas decorrem do fato dos alunos não saberem o significado da divisão e não reconhecem o problema como sendo de divisão, realizando outras operações como adição, subtração ou multiplicação.

Os estudos sobre Educação mostram que a memorização de regras e fórmulas não surte efeito positivo no desempenho dos alunos. Mesmo assim, os alunos ainda são submetidos a exercícios de repetição de modelos, criados nos livros didáticos (FIORENTINI, 1995).

Nos livros didáticos de Matemática, percebe-se um descompasso referente à seleção, reelaboração e organização dos conteúdos, tendo em vista à adequação ao

Ensino Fundamental, principalmente na 5ª série do Ensino Fundamental<sup>2</sup>. Descompasso esse que provoca uma dicotomia entre ciência e sociedade globalizada, uma vez que o conhecimento escolar não acompanha os avanços da tecnologia, contribuindo para a falta de interesse dos alunos pela Matemática. Não podemos ignorar a existência de calculadoras eletrônicas, microcomputadores, CDs, vídeos, TV e internet.

Em uma era de tecnologia e comunicação, é fundamental que os alunos se familiarizem com o computador e com programas específicos (Geogebra, Grafequation, Cabri-géomètre II, etc.) para aprofundar ainda mais sua aprendizagem matemática. As calculadoras, de fácil uso e acesso, amenizam o treino mecânico de cálculo numérico; já existem, calculadoras capazes de executar cálculo algébrico. Com isso, a preocupação excessiva com o cálculo escrito, tão marcante no ensino habitual de Matemática, torna-se descabida.

Há uma grande variedade de vídeos com aulas de Matemática. Este é mais um recurso que o professor pode usar. Sua finalidade é motivar um assunto, complementar um conteúdo, debater um tema e aprofundar um item do programa, problematizar a partir de uma situação. Outro excelente recurso didático para enriquecer as aulas de Matemática é a internet. Nela há sites que exploram a história da Matemática, curiosidades, desafios, etc.

Todos esses avanços tecnológicos devem ser encarados como meio para uma aprendizagem significativa e não como fim. Cada escola precisa ter um local, uma sala-ambiente ou laboratório de ensino, onde se respire Matemática, um ambiente de busca e descoberta permanentes. A utilização desses recursos possibilita motivar o aprendizado, aplicar e exercitar o que se aprendeu, investigar, fazer descobertas etc. (IMENES, 2009, p.9).

Apesar de tudo isso, ousa afirmar que o aluno não participa da construção do conhecimento, pois o recurso mais utilizado pelo professor ainda é o livro didático e nesse, tudo já está pronto; ou seja, alguém o construiu para que o professor decifre sua lógica, memorize suas regras e raciocínios e, finalmente, repasse aos alunos.

Prevalece neste caso uma lógica transmissiva de conhecimentos, onde o aluno tem que memorizar definições, regras, técnicas e teoremas, etc. A memorização é,

---

<sup>2</sup> Esta afirmativa decorre do trabalho de leitura e análise de livros didáticos, realizado em etapa precedente à execução da Engenharia Didática, que, em parte, expus na seção anterior.

sem dúvida, uma habilidade cognitiva, mas não deve ser a única, nem mesmo a predominante em uma proposta de ensino.

Apesar de tudo isso, ousa afirmar que o aluno não participa da construção do conhecimento, pois o recurso mais utilizado pelo professor ainda é o livro didático e nesse, tudo já está pronto; ou seja, alguém o construiu para que o professor decifre sua lógica, memorize suas regras e raciocínios e, finalmente, repasse aos alunos. Prevalece neste caso uma lógica transmissiva de conhecimentos, onde o aluno tem que memorizar definições, regras, técnicas e teoremas, etc. A memorização é, sem dúvida, uma habilidade cognitiva, mas não deve ser a única, nem mesmo a predominante em uma proposta de ensino.

A aprendizagem de um conteúdo (em particular, um conteúdo de matemática) geralmente está vinculada ao conhecimento de outros conteúdos ou outros assuntos (não necessariamente matemáticos). Disso resulta a necessidade de se trabalhar as informações, os conteúdos matemáticos, de forma diferente, com o máximo de significado e aplicação.

Também cabe destacar a importância de recursos e metodologias adequadas à proposta de ensino. Livro didático, giz e lousa, televisão, vídeo ou computador, por exemplo, propiciam “[...] a construção de conhecimentos por meio de uma atuação ativa, crítica e criativa por parte de alunos e professores.” (MORAES, 2000, p.43).

No sentido dessa busca de aprendizagem com compreensão, acrescento a contribuição de Oliveira (1983):

Sabemos que a aprendizagem não ocorre apenas quando se apresenta um conteúdo de forma organizada, nem mesmo quando os alunos repetem os modelos estudados. Ela somente se completa pela reflexão do aluno em face das várias situações que envolvem uma mesma ideia. Aprender com compreensão é mais do que dar resposta certa a um determinado desafio semelhante a outros já vistos; é poder construir o maior número possível de relações entre os diferentes significados da ideia investigada; é predispor-se a enfrentar situações novas, estabelecendo conexões entre o novo e o conhecido; e, mais ainda, é saber criar e transformar o que já se conhece. Só assim poderemos garantir que houve aprendizagem, que esse aluno, de fato, é proprietário do conhecimento que ele controla com a necessária autonomia. (p.90).

Segundo Marília Toledo; Mauro Toledo (1997), atividades práticas que envolvem materiais concretos (jogos, material dourado, dinheiro chinês, dentre outros), geralmente são eficazes para o entendimento de conceitos e relações numéricas.

Nossos educandos trazem uma experiência de vida e modos de aprender que normalmente não são considerados nas experiências de aprendizagem escolares. Devemos articular os saberes cotidianos e escolares, considerando que essa articulação pode ser motivadora no processo de ensino e aprendizagem ou porque é necessário legitimar o conhecimento cotidiano dos sujeitos envolvidos.

Fonseca (2005) enfatiza que devemos considerar os saberes dos alunos construídos em outras instâncias da vida social. Não podemos desprezar a aquisição de qualquer saber, mas, ao contrário, podemos ampliar a repercussão que o aprendizado do conhecimento formal pode ter na vida social dos alunos, nas suas opções e nos seus projetos.

Ao tentar diferenciar os saberes cotidianos dos saberes escolares, Monteiro (2004) lembra que é necessário compreender que a natureza do saber cotidiano difere do saber escolar.

O estudo da vida cotidiana se centra no sujeito, naquilo que ele rodeia diretamente: os familiares, os vizinhos, os amigos, os companheiros... e em todas aquelas práticas, representações, simbolizações por meio das quais o sujeito se organiza e se relaciona com a sociedade, com a cultura e com os acontecimentos. (BALANDIER apud MONTEIRO, 2004, p.440)

O saber escolar atual pauta-se num rol de conhecimentos escolhidos e legitimados socialmente que privilegiam um ponto de vista e uma formação. Esse saber, também histórico e cultural, é a representação da cultura dominante. (MONTEIRO, 2004. p.441)

Duarte (2001) enfatiza que a vinculação entre o ensino e as necessidades sociais é realmente importante e tem sido destacada por vários autores. O autor alerta que o ensino propriamente dito não pode ser desenvolvido assistematicamente, não contribuindo para a socialização do conteúdo matemático. Assim, por exemplo, as camadas populares continuam sem o domínio dessa ferramenta cultural.

A escola precisaria, levando em conta as contribuições dos autores citados, contemplar as relações sociais e as particularidades dos alunos, mas isso não poderia desencadear uma negligência com relação ao direito do aluno de aprender o conhecimento formal. É preciso considerar que os conhecimentos matemáticos, por exemplo, veiculados pela escola têm uma valorização social e contribuem para a formação humana dos alunos da educação básica.

Santos (2007) afirma que nós, enquanto educadores, temos “a responsabilidade de criar uma dinâmica metodológica que atinja o interesse do educando, de maneira

que a escola recupere seu objetivo social e supere o fracasso escolar, a repetência e a evasão”. (p.37)

Estamos diante de um precipício que separa duas visões do ensino. Pensava-se que pouco importava expor ao aluno a utilidade das teorias em estudo, já que o mais importante era o exercício mental de aprender a manipular conceitos abstratos (como os da matemática). Por outro lado, de que adianta, aos alunos, saberem em abundância várias teorias e conceitos que jamais usarão na prática e que também não auxiliam na compreensão do mundo que os cerca?

Concluindo, é importante destacar que os dois conhecimentos (saberes legitimados socialmente e os saberes ditos populares) são importantes, ou seja, nenhum é superior ao outro, apenas pertencem a instâncias diferentes. Além disso, é possível verificar historicamente que um contribui para o desenvolvimento do outro.

Dessa forma, espera-se que o livro didático “contextualize” o que se ensina, ou seja, que “tenha vínculos com os diversos contextos da vida do aluno”, que conecte o que está sendo ensinado a problemas, fatos e circunstâncias próximas de sua vida (OLIVEIRA, 1983, p. 28).

O importante é entender em profundidade algumas poucas idéias e não priorizar e valorizar o treino/desenvolvimento de habilidades estritamente técnicas e as fórmulas em quantidade.

Muitas são as maneiras de se desenvolver um conteúdo em sala de aula, porém é imprescindível que, independente da maneira utilizada, seja despertado no aluno uma curiosidade a respeito do assunto trabalhado.

Tenho em mente, primeiramente, que devemos reformular o nosso próprio conceito de educação. Através de situações práticas, exploro ao máximo situações cotidianas. Pois, é ouvindo que se ensina e falando que se aprende.

### **3 ENGENHARIA DIDÁTICA**

O trabalho prático que pretendo relatar teve como foco o ensino das quatro operações básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão de números naturais. O trabalho foi realizado de 1 a 14 de julho de 2010, em uma turma do sexto ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Ayrton Senna, município de Sapiranga, compreendendo quatro aulas de duas horas cada, que perfizeram um total de oito horas. Vinte e um alunos participaram das atividades.

Após ter feito um levantamento bibliográfico acerca das pesquisas que tratam do ensino/aprendizagem das operações aritméticas, elaborei uma proposta a ser desenvolvida em dois momentos. No primeiro momento, foi exibido, no laboratório de informática, um vídeo de sensibilização envolvendo as quatro operações. No segundo momento, foram aplicadas, em sala de aula, as atividades planejadas (ANEXOS A, B e C), por meio de aulas expositivas, jogos e brincadeiras.

Todas as atividades foram desenvolvidas em grupo, valorizando a interação dos alunos como instrumento de desenvolvimento pessoal, como propõe a teoria sóciointeracionista.

#### **3.1 Plano de Ensino**

Há cinco anos venho acumulando experiências, como professor de matemática, e tenho notado, a cada ano, quando proponho a resolução de alguns algoritmos envolvendo as quatro operações, que nossos alunos, na sua grande maioria, não sabem resolver os algoritmos da subtração e da divisão. Assim, para tentar obter uma melhoria no cenário do ensino e da aprendizagem desses conteúdos, desenvolvi um plano de ensino cujo principal objetivo foi a busca de familiaridade com os algoritmos da subtração e da divisão.

Como pressupostos ou hipóteses de trabalho, considerei que os alunos seriam capazes de se organizar e trabalhar em grupos para resolver as tarefas propostas; que o vídeo<sup>3</sup> despertaria o interesse e facilitaria o aprendizado das quatro operações básicas com números naturais; que os alunos seriam capazes de identificar e

---

<sup>3</sup> Título do Vídeo: Primeiros problemas de divisão.



representar as quatro operações básicas, a partir da apresentação do vídeo; e que os alunos inicialmente mostrariam dificuldade em utilizar corretamente os algoritmos da subtração e da divisão.

No quadro abaixo, apresento os objetivos, as atividades e as estratégias que fizeram parte do Plano de Ensino.

Objetivo/hipóteses	Atividade	Estratégias e recursos
Desenvolver habilidades para utilizar corretamente os algoritmos da subtração e da divisão.	Assistir ao vídeo.	Assistir ao vídeo: Primeiros problemas de divisão. Propor questionamentos aos alunos sobre o conteúdo do vídeo. Motivá-los a expor as suas opiniões. Tempo: 3h30min.
Relacionar os algoritmos com situações problemas.	Entregar duas folhas contendo problemas para serem resolvidos em grupos de quatro alunos. LER, interpretar e resolver situações-problema propostas, relativas às quatro operações básicas de números naturais.	Caderno, lápis, borracha, caneta e material concreto (dinheiro chinês). Tempo: 3h30min.
Desenvolver habilidades para tratar da divisão com resto.	Jogar	Jogo do resto Tempo: 1 hora.

Tabela 02 – Objetivos, atividades e estratégias do plano de ensino

Para viabilizar o trabalho de análise dos resultados da prática, prevê-se, dentro da Engenharia Didática, o trabalho de coleta de dados. Para tal, realizei observação

de todas as atividades; registro fotográfico do processo de construção das atividades e coleta de material escrito pelos grupos.

### 3.2 Descrição da prática

Os principais instrumentos utilizados foram a exibição de um vídeo sensibilizador, a aplicação de duas folhas contendo problemas e a realização de duas atividades: “dinheiro chinês”<sup>4</sup> e o jogo do resto.

As atividades, preparados e aplicados pelo professor/pesquisador, foram executadas pelos alunos, sempre organizados em grupo, na Sala de Aula e no Laboratório de Informática.

Durante a investigação, realizei um levantamento bibliográfico acerca do conteúdo em estudo. A partir daí, apresentei no Laboratório de Informática um vídeo de sensibilização envolvendo as quatro operações e, na sequência, já em sala de aula, propus um conjunto de três atividades envolvendo as quatro operações através de aulas expositivas, jogos e brincadeiras. Na etapa final da engenharia, realizei a análise dos resultados alcançados durante a intervenção.

A exibição do vídeo "Primeiros problemas de divisão", objetivou uma análise concentrada. Foi perguntado para os grupos (oralmente e por escrito):

– O que você entendeu sobre o vídeo?

Os alunos, de um modo geral, comentaram que a professora trabalhou com problema em que as crianças precisam pensar sobre uma quantidade de flores e decidir quantas flores colocaria em cada vaso. Elas tinham dois vasos para colocar as flores. Ou seja, entenderam que o assunto tratado foi um problema de divisão.

Com relação às atividades propostas aos alunos (ANEXOS A, B e C), esclareço que a primeira, "Desafios", teve como objetivo explorar vários cálculos, por exemplo: cálculo mental, exato, escrito e aproximado. Esses cálculos ajudam a entender as propriedades das operações. Além disso, evitamos os procedimentos automáticos de “vai 1” e “pedir emprestado”, mecanizados e sem compreensão.

---

<sup>4</sup> O material dourado “Dinheiro chinês” (dinheiro de mentirinha) - notas de R\$ 1, 2, 5, 10, 20, 50 e 100 ativa a criança a fazer o cálculo mental e auxíla na aprendizagem dos métodos para efetuar operações fundamentais, ou seja, algoritmos.

A segunda atividade, “Trabalhando situações-problemas com o dinheiro chinês”, que é constituído por cédulas de 1, 2, 5, 10, 20, 50 e 100, objetivou auxiliar o aluno a compreender características do Sistema de Numeração Decimal - SND e a realizar operações numéricas, com base na reflexão sobre o uso do “dinheiro chinês”. Como o dinheiro faz parte da vivência da maioria dos alunos, a centena, a dezena e a unidade ganham mais significado.

Em relação ao trabalho com as operações aritméticas e os procedimentos com os algoritmos, Silva, Lourenço e Côgo (2004) afirmam que,

[...] em nossos dias, a utilização, com compreensão, das operações aritméticas fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão) tornou-se um dos objetivos principais de qualquer Educação Matemática Básica. É preciso ter em mente a importância de desenvolver a compreensão do sentido e a utilização das operações na resolução dos diversos problemas do cotidiano, o que é mais importante do que o simples domínio de algoritmos. (p.71).

Na terceira atividade, “Jogo do Resto”, o aluno escolheu um número de 11 a 30. Depois, jogou um dado. Para avançar o feijão, num tabuleiro, fez um cálculo mental: dividiu o número escolhido pelo número sorteado no dado e encontrou o resto.

Nessa atividade, objetivou-se que as operações seriam trabalhadas de maneira significativa e motivariam os alunos a dominarem a divisão, num certo grau de desenvolvimento cognitivo, com até dois números no divisor.

### 3.2.1 Dinheiro Chinês

Inicialmente ocorreu uma discussão sobre o valor do dinheiro, como se ganha e como se deve gastá-lo. Depois, foi distribuído o dinheiro para a realização das situações propostas.

Os grupos resolveram a subtração por complementação, como se estivessem “passando um troco”. Nesse caso, ao trabalhar com o dinheiro, desenvolveram seu senso numérico e efetuaram informal e mentalmente as operações.

Veja abaixo a produção do Grupo B.

Nomes: [REDACTED] Idades: 12, 11, 11, 11  
 Série: 5ª Turma: 518 Data: 14/07/10

. Faça o mínimo de trocas necessárias.

. Através de desenhos, represente a sua solução para esta situação.

1) Observe a seguinte lista de compras:

Açúcar (kg)	Arroz (kg)	Feijão (kg)	Azeite (litro)	Leite (caixa)
R\$ 1,00	R\$ 2,00	R\$ 3,00	R\$ 2,00	R\$ 1,00

a) Se comprei 2kg de açúcar, 5kg de arroz, 3kg de feijão, 3 litros de azeite e 5 caixas de leite, quanto gastei

no total?  $\boxed{10} + \boxed{5} + \boxed{5} + \boxed{5} + \boxed{2} + \boxed{2} + \boxed{2} + \boxed{1} = 32$

b) Dei uma nota de R\$ 50,00. Quanto recebi de troco?

$\boxed{10} - \boxed{5} - \boxed{1} - \boxed{1} - \boxed{1} = 18$

**Figura 1: Produção Satisfatória**

Na questão a, esse grupo utilizou as seguintes notas: uma nota de dez reais que representa o preço do arroz, três notas de cinco reais, a primeira representa o preço do leite; a segunda, junto com a única nota de um real, o preço do azeite; e a terceira, junto com as duas notas de dois reais, o preço do feijão.

O resultado foi, então, trinta e dois reais.

Na questão b, o grupo utilizou uma nota de dez reais; uma nota de cinco reais e três notas de um real; que representam o troco de dezoito reais.

No lugar das três notas de um real, eles poderiam ter utilizado para representar o troco uma nota de dois reais e uma nota de um real.



Foto 1: Grupo A realizando a atividade do “dinheiro chinês”

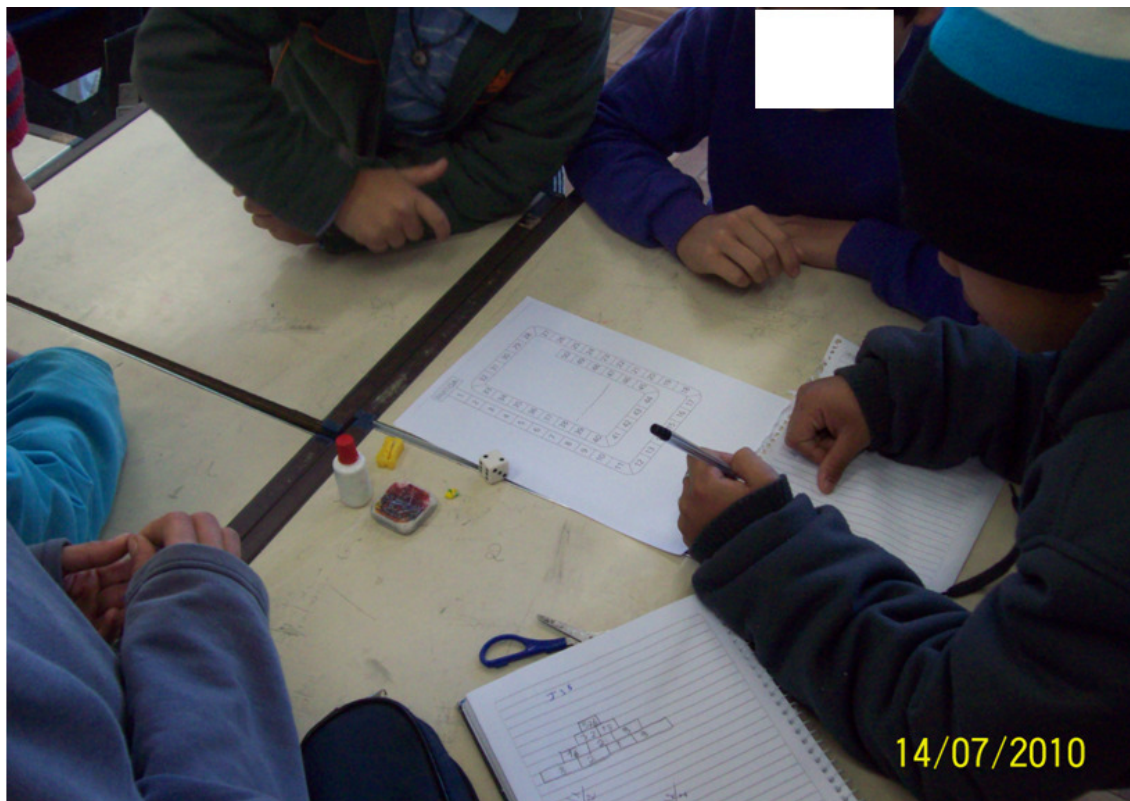
### 3.2.2 Jogo do Resto

O jogo estimulou, nos alunos, o cálculo mental da divisão. Mesmo assim, não despertou ideias interessantes, como por exemplo, o fato de ser vantajoso para um jogador escolher um número que tem poucos divisores entre os números de 1 a 6. Porém, o jogo chamou atenção dos alunos quando o jogador não conseguia avançar, como se pode observar na descrição abaixo.

No começo do jogo, em que situação o jogador não sai do lugar?

*Quando o resto for zero.*

Figura 2: resposta do Grupo D.



**Foto 2: Grupo A jogando o jogo do resto**

### **3.3 Análise da prática**

Os alunos da turma 518 souberam se organizar e trabalhar em grupos para resolver as tarefas propostas, sendo um dos objetivos o de promover a troca de conhecimento entre os integrantes, de modo que exercitassem suas capacidades de comunicação em busca de um objetivo.

Percebi, em dois grupos de quatro integrantes cada um, que alguns alunos não produziram, não ajudando na realização das tarefas. Também existiam, em dois grupos (A e B), aqueles que dominavam o grupo, não aceitando compartilhar as ideias, mas tendo que deixar o trabalho com a “sua cara”. Em certo momento, chamei a atenção desses alunos dizendo: “seja líder, organize as tarefas do grupo, divida as responsabilidades; mas não queira fazer tudo sozinho”.

Dos cinco grupos que resolveram a operação de multiplicação na primeira e na quarta questão (ANEXO A), apenas três conheciam a técnica da multiplicação de dois ou três algarismos por dois algarismos. Os integrantes desses grupos foram classificados por mim como alunos que dominam essa técnica.

Observei também que dos cinco grupos que resolveram a operação de divisão na primeira questão (ANEXO A), apenas quatro conheciam a técnica da divisão e dois ou três algoritmos por dois algoritmos. Portanto, os integrantes desses grupos dominam essa técnica.

No entanto, os sujeitos que não resolveram corretamente as operações de multiplicação nas questões um e quatro (ANEXO A), e as operações de divisão na questão um, segundo minha análise, não conhecem a técnica da multiplicação e da divisão nas questões formais. Porém, eles conseguiam, parcialmente, resolver corretamente as multiplicações e as divisões simples.

A análise das respostas dos alunos nas duas folhas contendo problemas mostrou que, de um modo geral, quando solicitados para resolver as operações aritméticas, os alunos utilizavam lápis, papel e borracha. Poucos faziam uso do cálculo mental.

Observei que a maioria dos alunos, na questão seis (ANEXO A), não conseguia aplicar os conceitos relativos às operações básicas em situações problemas e não compreendiam o significado de processos como o “vai 1” e do “pedir emprestado”, que utilizavam nos algoritmos.

Apresentavam dificuldades para resolver subtrações com zero no minuendo e divisões com zero intercalado no quociente (questão oito – ANEXO A), como também demonstravam não compreender as propriedades básicas das operações aritméticas.

Utilizando-se o “dinheiro chinês”, material didático elaborado por mim, os alunos compreenderam características do Sistema de Numeração Decimal e realizaram operações numéricas; refletindo sobre o uso do “dinheiro chinês”. Considerando que o dinheiro faz parte da vivência da maioria dos alunos, a centena, a dezena e a unidade ganharam mais significado.

A maioria deles vinculou as unidades, dezenas e centenas, uma dificuldade decorrente do aprendizado do Sistema de Numeração Decimal, relacionada à não-compreensão dos agrupamentos e trocas, especialmente na base 10.

Através dessa atividade, os alunos afirmaram e mostraram como fazer os agrupamentos e as trocas sem dificuldades.

Do Grupo B, quem falou foi a aluna Ana (fictício):

- “Eu gostei do jogo com o dinheiro, eu já brincava com o material dourado com a “tia” da terceira e quarta série e o dinheiro eu só via nos livros”.

2) A loja onde o pai de Caio trabalha está fazendo promoção na venda de bermudas e camisetas.

Camiseta: R\$ 17,00 a unidade.

Bermuda: R\$ 9,00 a unidade.

Marquinho comprou uma camiseta e três bermudas e pagou com uma nota de R\$ 50,00. Quanto

Marquinho recebeu de troco?

$$\boxed{10} + \boxed{5} + \boxed{5} + \boxed{5} + \boxed{5} + \boxed{2} + \boxed{2} + \boxed{2}$$

$$\boxed{2} + \boxed{2} + \boxed{2} + \boxed{1} + \boxed{1} = 44$$

$$\boxed{50} - \boxed{20} \boxed{20} \boxed{2} \boxed{2} = 6$$

**Figura 3: Adição e subtração com o “dinheiro chinês”**

### 3.3.1 Análise das Hipóteses

1ª) Pressuposto de que os alunos seriam capazes de se organizar e trabalhar em grupos para resolver as tarefas propostas.

Normalmente, os vinte e um alunos participantes, organizavam-se em quatro grupos de quatro componentes, sendo que, eventualmente, formava-se um grupo com cinco integrantes.

Os resultados foram muito bons, trabalharam em grupo, ajudaram-se e os desafios foram solucionados corretamente. Porém, as atividades não foram suficientemente desafiadoras, a ponto dos grupos apresentarem soluções criativas e inovadoras.



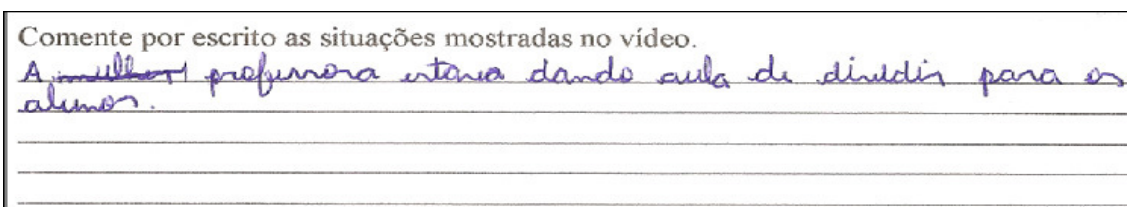


**Foto 3: Grupo B resolvendo as questões**

2ª) Pressuposto de que o vídeo despertaria o interesse e facilitaria o aprendizado das quatro operações básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão de números naturais.

Os grupos reconheceram o problema como sendo de divisão, não comentaram sobre outras operações como adição, subtração ou multiplicação, nem sobre a participação ativa do educando no vídeo.

Abaixo, está descrito a opinião do Grupo D.



**Figura 4: Opinião do Grupo D**

3ª) Pressuposto de que os alunos seriam capazes de identificar e representar as quatro operações básicas de números naturais; a partir da apresentação do vídeo.

Os grupos viram e comentaram que o vídeo trouxe um problema em que as crianças precisavam pensar sobre uma quantidade de flores e decidir quantas flores colocariam em cada vaso. Elas tinham dois vasos para colocar as flores. A maior

parte dos alunos compreendeu e relacionou a solução do problema à idéia de repartir, que está relacionada com a divisão.

4ª) Pressuposto de que os alunos teriam dificuldades em utilizar corretamente os algoritmos da subtração e da divisão.

Eles, de fato, apresentaram dificuldades para resolver subtrações com zero no minuendo, não compreendendo o significado de processos como o “vai 1” e o “pedir emprestado”, que deviam utilizar nos algoritmos.

O algoritmo mais usado na divisão foi separar o dividendo em ordens. Por exemplo, dividem-se as centenas, depois as dezenas, depois as unidades. Também foi utilizado, por um grupo, o seguinte algoritmo: "o cálculo é efetuado com a ideia de quantas vezes o divisor cabe no dividendo, por meio de tentativas".

Abaixo, vê-se algumas produções dos grupos.

Calculos de X

1) $\begin{array}{r} 72 \\ \times 18 \\ \hline 576 \\ + 72\text{-} \\ \hline 1296 \end{array}$	$\begin{array}{r} 108 \\ \times 18 \\ \hline 864 \\ + 108 \\ \hline 1944 \end{array}$	$\begin{array}{r} 72 \\ \times 20 \\ \hline 100 \\ + 144 \\ \hline 1440 \end{array}$	$\begin{array}{r} 108 \\ \times 20 \\ \hline 000 \\ + 216\text{-} \\ \hline 2160 \end{array}$
--	---	--	---

Calculos de -

1) $\begin{array}{r} 72 \\ - 18 \\ \hline 54 \end{array}$	$\begin{array}{r} 108 \\ - 18 \\ \hline 90 \end{array}$	$\begin{array}{r} 72 \\ - 20 \\ \hline 52 \end{array}$	$\begin{array}{r} 108 \\ - 20 \\ \hline 088 \end{array}$
---	---	--	--

7) $\begin{array}{r} 1320 \\ \underline{12} \\ 012 \\ \underline{12} \\ 00 \end{array}$	$\begin{array}{r} 12 \\ 660 \\ \times 3 \\ \hline 1.880 \end{array}$	$\begin{array}{r} 12842 \\ \underline{12} \\ 008 \\ \hline 0 \\ 8 \end{array}$
---	--	--

Figura 5: Produção Satisfatória

5) Resolva as operações de cada linha e cada coluna.

	14	17	
21	$\times 3$	$+7$	70
52	$-12$	$-4$	40
	30	29	

	7	22	
21	$+2$	$-8$	05
13	$-1$	$\times 2$	01
	5	28	

6) Descubra os números que estão faltando!

$$\begin{array}{r} 1 \\ 3 \overline{) 3634} \\ \underline{+ 748} \\ 8382 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 326 \\ + 250 \\ \hline 576 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 8 \overline{) 81040} \\ \underline{- 567} \\ 343 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ 5 \overline{) 548} \\ \underline{- 198} \\ 458 \end{array}$$

**Figura 6: Produção Insatisfatória**

Após a análise das hipóteses, surge a questão sobre quais aspectos do plano de ensino precisariam ser reformulados. Acredito ter tido êxito na proposta de trabalho com os alunos. Consegui mostrar que é possível realizar um trabalho como este. Quanto à exibição do vídeo, acredito que precisa de ajustes.

Pude constatar que o vídeo não atraiu a atenção da maioria dos alunos. Não foi satisfatório didaticamente, pois, exibir o vídeo sem discuti-lo, sem voltar e mostrar alguns momentos mais importantes impossibilita o entendimento por parte dos alunos.

O fato de não ter elaborado um roteiro simplificado e esquemático com algumas formas de trabalhar com o vídeo “Primeiros problemas de divisão” na sala de aula, foi determinante para que o recurso não tivesse o devido valor. Por isso, digo que o vídeo serviu apenas para introduzir o assunto, mas não motivou e nem despertou a curiosidade dos alunos.

Mas, como poderia ter utilizado o vídeo de sensibilização nas aulas de Matemática? Uma proposta pensada após a prática seria, num primeiro momento, conceituar as quatro operações básicas de números naturais e informar o aluno da sua importância no dia a dia de cada um.

Após, passaria o vídeo para os alunos assistirem e pediria que, durante a exibição, eles anotassem as cenas mais importantes. O professor poderia realizar algum comentário sobre o vídeo, além de observar as reações do grupo.

Após a exibição, voltaria o vídeo desde o começo, revendo as cenas mais importantes ou difíceis e comentando-as junto com os alunos, a partir do que estes destacassem ou perguntassem. Se os alunos achassem o vídeo muito complexo, exibiria uma segunda vez, chamando novamente a atenção para determinadas cenas, diálogos e situações.

Por fim, fazia considerações que se agregassem às posições dos alunos, trabalhando sempre em dois planos: o ideal e o real, ou seja, o que deveria ser (modelo ideal) e o que costuma ser (modelo real).

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a prática, desenvolvi uma compreensão melhor do conteúdo e dos recursos escolhidos, pois no vídeo é explicado outra maneira de fazer cálculos de divisão. E o recurso me encantou, há muito tempo que já pensava em utilizá-lo em minhas aulas, mas não sabia como.

Tanto em minha prática como no estudo teórico estabeleci relações entre o estudo matemático e o cotidiano, pois, algumas situações empregadas são do cotidiano vivido pelos alunos na atualidade e faz parte da vida deles.

A utilização de materiais concretos não ficou restrita apenas à manipulações lúdicas, sem função educativa. Seu uso esteve atrelado a objetivos bem definidos, principalmente quanto ao aspecto de promover a aprendizagem da matemática.

Nunca tinha me imaginado passando um vídeo para iniciar a explicação de um conteúdo matemático. Penso que nem os alunos imaginavam que poderia existir um vídeo sobre matemática. Hoje vejo com outros olhos programas como o Telecurso e, quando é sobre matemática, já penso: “será que poderei usar em alguma aula?”. Tenho certeza de que esse recurso entrou na minha sala de aula para ficar.

Percebi uma mudança de visão relacionada à divisão, pois os alunos de um grupo compreenderam o que era a divisão pensando em quantas vezes o divisor cabe no dividendo, por meio de tentativas.

Consegui identificar mudanças e perceber efeitos sobre os alunos, principalmente quando os alunos jogaram o jogo do resto e demonstraram interesse quando o jogador não conseguia avançar.

Do Grupo D, quem falou foi o aluno Paulo (fictício):

- “Quando o resto for zero, o jogador não sai do lugar”.

A aplicação de uma metodologia com materiais concretos para o ensino das operações surtiu efeito positivo, mesmo que a abordagem adotada nas séries anteriores tenha sido inadequada.

Na Tabela, encontra-se o resultado matemático das 25 questões e do jogo do resto (ANEXO A, ANEXO B e ANEXO C), o qual envolvia a realização de operações aritméticas. Para a análise das questões, convencionei a seguinte legenda: C = respostas corretas; E = respostas erradas e NR = não responderam.

Nessa tabela, encontra-se o desempenho dos 21 alunos que participaram das atividades (ANEXO A, ANEXO B e ANEXO C), divididos em cinco grupos: Grupo A, Grupo B, Grupo C, Grupo D e Grupo E.

Grupos	C	%C	E	%E	NR	%NR	Total
A	18	72	7	28	0	0	100
B	19	76	6	24	0	0	100
C	17	68	5	20	3	12	100
D	18	72	7	28	0	0	100
E	16	64	6	24	3	12	100

**Tabela 03 – Desempenho dos grupos**

Como se pode observar na Tabela acima, o Grupo C e o Grupo E não resolveu três questões, cada um. Quando questionados sobre o motivo de não terem realizados as atividades eles mencionaram o seguinte: “Não entendemos o que era para ser feito na questão 3, questão 4 e questão 5”.

Com base nos dados da Tabela, concluo que a maioria dos alunos (70%) atingiu um nível de compreensão das quatro operações trabalhadas, sendo capazes de aplicar, de modo pertinente, as propriedades das operações, na resolução de problemas.

Na grande maioria das vezes, o que os alunos encontram é uma escola que não atende suas especificidades, que não considera sua concepção de mundo, seu saber adquirido em suas experiências culturais.

O acesso aos conhecimentos sistemáticos básicos, ligados ao contexto social, deve ser mais amplo. Necessitamos interpretar as escolas mais socialmente, culturalmente e estruturalmente. Do contrário, o aluno acaba se convencendo que a escola é um ambiente alheio aos seus anseios e necessidades e que todo o fazer pedagógico é reflexo de hábitos e valores dominantes.

## 5 REFERÊNCIAS

BEZERRA, Maria da Conceição Alves. **As quatro operações básicas**: uma compreensão dos procedimentos algorítmicos. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências Exatas e da Terra. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Natal, 2008.

Disponível em:

<[http://www.sigaa.ufrn.br/sigaa/public/programa/defesas.jsf?lc=pt\\_BR&id=134](http://www.sigaa.ufrn.br/sigaa/public/programa/defesas.jsf?lc=pt_BR&id=134)> Acesso

em:

em: 10 maio 2010.

BEZERRA, Maria da Conceição Alves. **O uso de materiais concretos para o ensino/aprendizagem das operações aritméticas**. Disponível em:

<<http://www.sbemrn.com.br/site/II%20erem/comunica/doc/comunica18.pdf>> Acesso

em: 10 maio 2010.

BRZEZINSKI, I., GARRIDO, E. Análise dos trabalhos do GT Formação de professores: o que revelam as pesquisas do período 1992-1998, **Revista Brasileira de Educação**, n. 18, p. 82 a 100, Editora Autores Associados, ESN 1413-2478, Rio de Janeiro, Brasil (apoio CNPq), 2002.

CARNEIRO, Vera Clotilde Garcia. Engenharia didática: um referencial para ação investigativa e para formação de professores de Matemática. **Zetetike**, Campinas-UNICAMP, v. 13, n. 23, 2005, p. 85-118.

CARRAHER, Terezinha Nunes; CARRAHER, David William; SCHLIEMANN, Analúcia Dias. **Na vida dez, na escola zero**. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

CASTELA, Cristiane Attili. **Divisão de números naturais**: concepções de alunos de 6ª série. Dissertação Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Mestrado em Educação Matemática, São Paulo, 2005. Disponível em:

<[www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacao/cristiane\\_attili\\_castela.pdf](http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacao/cristiane_attili_castela.pdf)> Acesso em: 10 maio 2010.

COELHO, S. P.; MARANHÃO, M. C.; MACHADO, S. D. A., **Qual a álgebra a ser ensinada em cursos de formação de professores?** In: Anais do II Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM), Santos, 2003.

D'AMBROSIO, U. Globalização, educação multicultural e etnomatemática. In: **Jornada de reflexão e capacitação sobre Matemática na Educação Básica de jovens e adultos**. MEC/SEF: 1997.

DANTE, Luiz Roberto. **Tudo é matemática**. Obra em 4 v. para alunos de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries. São Paulo: Ática, 2005.

DAUANNY, Érika Barroso. **Para além da socialização do conhecimento matemático**: uma experiência na 5<sup>a</sup> série do 1<sup>o</sup> grau. Belo Horizonte. Dissertação de Mestrado em Educação. FAE. UFMG. 1994.

DUARTE, N. **O ensino de matemática da educação de adultos**. 8 ed. São Paulo: Cortez, 2001.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Zetetiké**, Campinas, Ano 3, n. 4, p. 1-37, nov. 1995.

FONSECA, Maria da Conceição F. R. **Educação Matemática de Jovens e Adultos** – Especificidades, desafios e contribuições. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

GIOVANNI, José Ruy. **Matemática pensar e descobrir**. Obra em 4 v. para alunos de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries. São Paulo: FTD, 2000.

IMENES, Luiz Márcio; LELLIS, Marcelo. **Matemática**. Efemines & Lilia. Obra em 4 v. para alunos de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries. São Paulo: Moderna, 2009.

KUMON, Toru. **Estudo gostoso de matemática**: o segredo do método Kumon. Tradução de Silvia Shiota. 7. Ed. Rio de Janeiro: Ediouro; São Paulo: Kumon, 2000.

MONTEIRO, Alexandrina. A etnomatemática em cenários de escolarização: alguns elementos de reflexão. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José de. (Org.) **Etnomatemática**: currículo e formação de professores. 2. ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004, v.1, p. 432-446.

MORAES, Raquel de Almeida. **Informática na educação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

OLIVEIRA, João Batista Araújo. O Livro Didático. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo: nº 44, p. 90-4, 1983.

PAIVA, Ronaldo Moraes. **O livro didático de matemática na 5<sup>a</sup> série/ensino**



**fundamental:** os aspectos relativos ao conteúdo, à adequação, à pertinência didático-metodológica e ao uso das tecnologias de comunicação e informação. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2003.

SAIZ, Irma. Dividir com dificuldade ou a dificuldade de dividir. In: PARRA, Cecília; SAIZ, Irma. **Didática da matemática:** reflexões psicopedagógicas. Porto alegre: Artes Médicas, 1996. p. 156 – 185.

SANTOS, M. A. M. T., **A produção do sucesso na educação de jovens e adultos:** o caso de uma escola pública em Brazlândia. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

SILVIA, Circe M. S. da; LOURENÇO, Simone T; CÔGO, Ana M. **O ensino-Aprendizagem da matemática e a pedagogia do texto.** Brasília: Plano Editora, 2004.

TOLEDO, Marília; TOLEDO, Mauro. **Didática da Matemática:** como dois e dois: a construção da matemática. São Paulo: FTD, 1997.

ZUNINO, Delia Lerner de. **A matemática na escola:** aqui e agora. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

### Anexo A – As quatro operações

Nomes: \_\_\_\_\_ Idades: \_\_\_\_\_

Série: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

1) Complete as tabelas, de modo que você some (subtraia, multiplique e divida) cada número da linha com cada número da coluna.

+	72	108
18		
20		

-	72	108
18		
20		

X	72	108
18		
20		

:	72	108
18		
20		

2) Complete os quadrados abaixo, utilizando os números de 1 a 9, de modo que a soma das linhas, colunas e diagonais sejam 15.

8		
3	5	
	9	2

	9	
7	5	
6		

6		8
	5	
2		4

2	7	
	3	8

3) Na 1ª figura, o número 27 foi obtido somando-se os dois números diretamente abaixo de sua casinha. Fazendo-se o mesmo na 2ª figura, obtém-se o 35.

Preencha as casas em branco a partir da segunda linha a contar de baixo.

1º

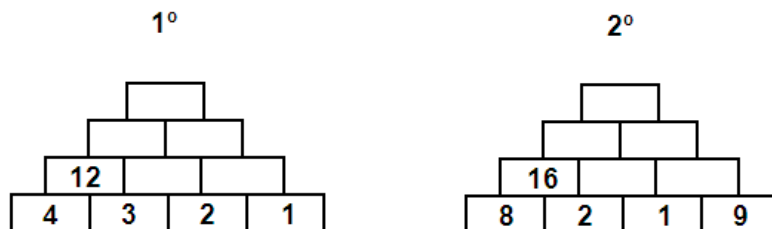
	27		
15	12	17	8

2º

	35		
31	4	8	15

4) Na 1ª figura, o número 12 foi obtido multiplicando-se os dois números diretamente abaixo de sua casinha. Fazendo-se o mesmo na 2ª figura, obtém-se o 16.

Preencha as casas em branco a partir da segunda linha a contar de baixo.



5) Resolva as operações de cada linha e cada coluna.

a)

	14	17	
21	×3	+7	
52	-12	:4	

b)

	7	22	
21	+2	-8	
13	-4	×2	

6) Descubra os números que estão faltando!

a)

$$\begin{array}{r} \_ 6 3 \_ \\ + 4 \_ \_ 8 \\ \hline 8 3 8 2 \end{array}$$

b)

$$\begin{array}{r} \_ 2 \_ \\ + 2 5 0 \\ \hline 5 \_ 6 \end{array}$$

c)

$$\begin{array}{r} 9 0 \_ \\ - 5 \_ 7 \\ \hline \_ 4 3 \end{array}$$

d)

$$\begin{array}{r} 6 4 8 \\ - \_ 9 \_ \\ \hline 4 \_ 8 \end{array}$$

7) Eu tenho 1320 figurinhas.

Meu primo tem a metade do que tenho.

Minha irmã tem o triplo das figurinhas de meu primo.

Quantas figurinhas minha irmã tem?

8) Resolva a seguinte divisão:

$$128:12=$$

### Anexo B – Dinheiro chinês

Nomes: \_\_\_\_\_ Idades: \_\_\_\_\_

Série: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

. Faça o mínimo de trocas necessárias.

. Através de desenhos, represente a sua solução para esta situação.

1) Observe a seguinte lista de compras:

<b>Açúcar (kg)</b>	<b>Arroz (kg)</b>	<b>Feijão (kg)</b>	<b>Azeite (litro)</b>	<b>Leite (caixa)</b>
<b>R\$ 1,00</b>	<b>R\$ 2,00</b>	<b>R\$ 3,00</b>	<b>R\$ 2,00</b>	<b>R\$ 1,00</b>

a) Se comprei 2 kg de açúcar, 5 kg de arroz, 3 kg de feijão, 3 litros de azeite e 5 caixas de leite, quanto gastei no total?

b) Dei uma nota de R\$ 50,00. Quanto recebi de troco?

2) A loja onde o pai de Caio trabalha está fazendo promoção na venda de bermudas e camisetas.

**Camiseta: R\$ 17,00 a unidade.  
Bermuda: R\$ 9,00 a unidade.**

Marquinhos comprou uma camiseta e três bermudas e pagou com uma nota de R\$ 50,00. Quanto Marquinhos recebeu de troco?

3) Uma turma de 5ª série vai realizar um passeio!

Roteiro para os 32 alunos que irão ao passeio:

. Visita a um parque manhã.

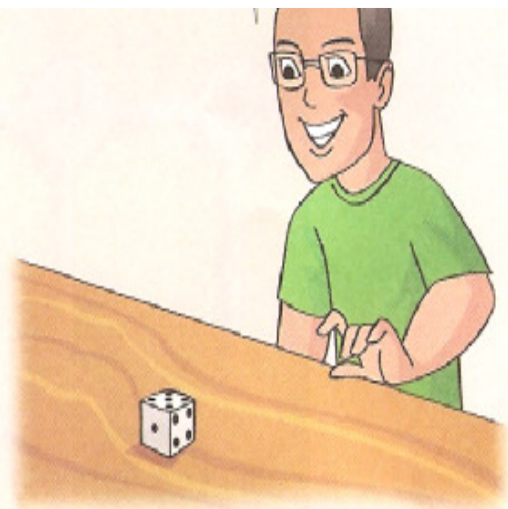
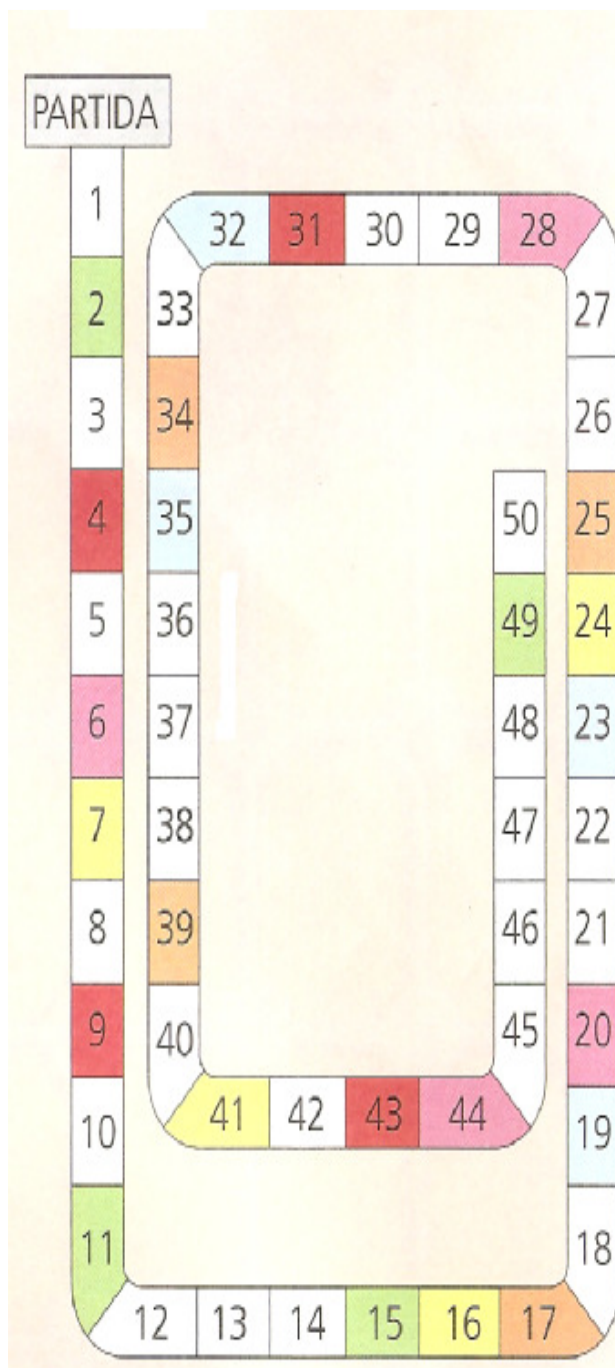
. Almoço.

<b>Despesas por alunos:</b>
<b>Almoço: R\$ 5,00</b>
<b>Parque: R\$ 1,00</b>
<b>Extras: R\$ 4,00</b>


a) Quanto será a despesa de cada aluno?

b) Quanto será gasto no total?

### Anexo C - Jogo do Resto



Na sua vez de jogar, você escolhe um número de 11 a 30. Depois, joga o dado. Para avançar o carro, faça um cálculo mental: divida o número escolhido pelo número sorteado no dado e encontre o resto.

Por exemplo: se escolheu 23 e no dado saiu , avance 3 casas da trilha, porque 3 é o resto de  $23 \div 5$ .

Depois, é a vez de outro jogador escolher um número de 11 a 30, mas não vale repetir o que já foi escolhido. O jogo termina quando tiverem sido escolhidos todos os números de 11 a 30. Quem tiver avançado mais na trilha ganha o jogo.