

**SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO  
SUPERINTENDÊNCIA DE EDUCAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO BÁSICA**

# **Oficina CBA**

# **Matemática**

**2011**

# **Coordenação Educação Infantil e Ensino Fundamental**

**Eliane Alves Bernardi Benatto**

## **Técnicas - Pedagógicas**

**Leila Cristina Mattei Cirino**

**Roseli C. de Barros Casagrande**

**Viviane Chulek**

# Coordenação Educação Infantil e Ensino Fundamental

NRE ...(Completar)

Coordenadora de Educação Infantil e Anos Iniciais do NRE

Completar com nome e telefone

# Objetivos

- Fortalecer o processo de formação continuada dos professores da Rede Estadual de Ensino que atuam no Ciclo Básico de Alfabetização;
- Apresentar possibilidades de encaminhamentos metodológicos direcionados à prática pedagógica dos professores do Ciclo Básico.

# Conteúdos

- Organização do Sistema de Numeração Decimal:
  - Aspecto decimal
  - Aspecto posicional;
- Operações fundamentais no Sistema de Numeração Decimal:
  - Adição;
  - Subtração;
  - Multiplicação;
  - Divisão.



Claro. Veja as contas. Você tem 2 números e de repente eles viram um só! É milagre, não dá pra explicar. Ou você acredita nisso ou não...



Zimmer  
(2010)

# REGISTRO CONCEPÇÕES PESSOAIS

- O que é Matemática para mim?
- Como me vejo ensinando matemática?
- Como sei que meus alunos aprenderam o que ensinei de Matemática?

Zimmer (2010)

# A Matemática não pode ser...

A matemática é geralmente considerada como uma ciência à parte, desligada da realidade, vivendo na penumbra do gabinete fechado, onde não entram os ruídos do mundo exterior, nem o sol, nem os clamores dos homens. Isto, só em parte é verdadeiro. Sem dúvida a matemática possui problemas próprios, que não tem ligação imediata com os outros problemas da vida social. Mas não há dúvida também de que os seus fundamentos mergulham tanto como os de outro qualquer ramo da Ciência, na vida real; uns e outros entrocem na mesma madre (CARACA, 1978, p.13)

“Nesta perspectiva entendemos que a Matemática, como parte de um conjunto de conhecimentos científicos, é um bem cultural construído nas relações do homem com o mundo em que vive e no interior das relações sociais” (BRASIL, 1992, p.65)

# A Matemática deve ser...

A matemática é uma construção humana, e uma das principais motivações de seu desenvolvimento são as necessidades práticas. (Mandarino, 2010, p.97)

# A Matemática na escola

É necessário que o professor no trabalho com a disciplina de Matemática focalize sua atenção nos inter-relacionamentos de sua prática diária e concreta com o contexto histórico-social mais amplo.  
(Currículo Básico,66)

A aprendizagem da matemática na sala de aula é um momento de interação entre a matemática organizada pela comunidade científica, ou seja a matemática formal, e a matemática como atividade humana. (...) Enquanto atividade humana, a matemática é uma forma particular de organizarmos os objetos e eventos no mundo. Podemos estabelecer relações entre os objetos de nosso conhecimento, contá-los, medi-los, somá-los, dividi-los, etc e verificar os resultados das diferentes formas de organização que escolhemos para nossas atividades.(CARRAHER,p.12.-13)

A construção de um conceito matemático deve ser iniciada através de situações “reais” que possibilitem ao aluno tomar consciência de que já tem algum conhecimento sobre o assunto; a partir desse saber é que a escola promoverá a difusão do conhecimento matemático já organizado.( currículo 66)

# Sistema Numérico Decimal

“Um conjunto de símbolos e de regras para escrever números é denominado SISTEMA DE NUMERAÇÃO” (SOUZA, 2010)

# Sistema Numérico Decimal

- Aspecto decimal – caracteriza-se pelo fato que a passagem de uma ordem para outra imediatamente posterior se dá em agrupamentos de 10;
- Aspecto posicional – significa que o valor do mesmo algarismo varia em função da posição que ele ocupa no número.

# Sistema Numérico Decimal- história do registro decimal



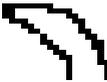
# Sistema de Numeração Egípcio

## *Decimal mas não posicional*

Historicamente egípcios, gregos e romanos utilizavam sistemas não posicionais

# Sistema de Numeração Egípcio

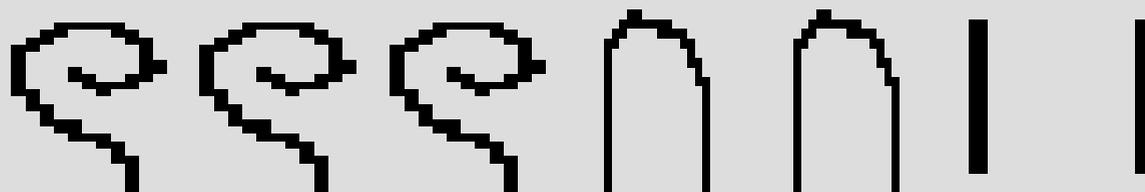
## *Decimal mas não posicional*

Símbolo egípcio	descrição	nosso número
	bastão	1
	calcanhar	10
	rolo de corda	100
	flor de lótus	1.000
	dedo apontando	10.000
	peixe	100.000
	homem	1.000.000

# Sistema de Numeração Egípcio

## *Decimal mas não posicional*

Por essa razão, dizemos que a base do sistema de numeração egípcia é decimal e esse sistema não era posicional. Vejamos, por exemplo, o número 322 (trezentos e vinte e dois) escrito conforme o sistema de numeração egípcio:



ou seja,  $100 + 100 + 100 + 10 + 10 + 1 + 1$

# Aspecto decimal

- Comumente às crianças compreendem a construção do aspecto decimal do sistema numérico no início da escolarização. Porém é possível que algumas crianças ainda não o compreendam mesmo em séries mais avançadas.
- Nestes casos sugere-se a realização de atividades de agrupamentos e reagrupamentos em diversas bases: jogos de amarrinhos, trocas e material dourado.

# Atividades Aspecto decimal

# Aspecto Posicional

Neste sistema é fundamental que, ao registrar os números, a criança perceba que qualquer algarismo, escrito à esquerda de outro, tem o valor dez vezes maior do que se estivesse colocado no lugar desse outro. (currículo, 69)

Material interessante e acessível para a compreensão da característica posicional do Sistema de Numeração Decimal é o cartaz de pregas e o ábaco.

# Aspecto Posicional

25

32

Não existe distinção visual  
Entre a representação gráfica  
do 2 enquanto unidade  
ou dezena

# Vantagem de um Sistema Numérico com valor posicional

Com apenas dez símbolos é possível representar infinitas quantidades:

símbolos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9

# Atividade Aspecto Posicional

# Operações Fundamentais no Sistema de Numeração Decimal

- ALGORITMO - Um conjunto de regras necessárias à resolução de um problema ou cálculo.
- CÁLCULO MENTAL  
“(...) não se constitui na visualização mental dos algoritmos convencionais, mas envolve o estabelecimento de relações entre os números e os significados das operações. Neste estabelecimento de relações, influem diretamente os conhecimentos prévios e as experiências sobre números e cálculo. Assim, as relações estabelecidas variam de pessoa para pessoa” (STAREPRAVO, 2009, p.31)

# Operações fundamentais no Sistema de Numeração Decimal

“A abordagem das operações deve privilegiar a ação mental de cada uma delas ao invés da mera produção de resultados. Assim, é importante estimular a criança a executar cálculos mentais e apresentar estimativas sobre o resultado desses cálculos. Para que se alcance esse objetivo, devem ser exploradas situações do cotidiano da criança, nas quais a lógica das operações fique clara, procurando-se retardar a sistematização na obtenção desses resultados” (SOUZA, 2010, p.25)

**Exemplo:** Se tivermos diante de nós a tarefa de distribuir iguais quantidade do feijão obtido após uma colheita para 30 famílias

**Opções:**

- contar grão por grão, dividir o número de grãos por 30;
- usar balança para pesar;
- dividir em latas (maiores/menores);
- outros.

**Cálculo mental: processo de descoberta a partir de tentativas, de erros e acertos. (DANTE, 2010)**

# Operações fundamentais no Sistema de Numeração Decimal

“Explorar os diversos significados das operações fundamentais tem sido considerado essencial para a boa compreensão dessas operações. Em que consiste essa preocupação? Ela nos pede para explorarmos as várias situações em que essas operações podem intervir. Tal exploração vai contribuir para que o aluno adquira capacidade de decidir que operação deve mobilizar, pelo conhecimento das relações entre os elementos e a situação” (Mandarino, 2010, p.119)

# Algoritmo Adição

A adição pode ser reconhecida:

- Na composição do próprio número  
 $18 = 10 + 8$ ;
- Na formação da sequência numérica

$$1, \underbrace{1+1}_2, \underbrace{2+1}_3, \underbrace{3+1}_4, \underbrace{4+1}_5, \dots$$

Assim, não pode ser verdade que primeiro apresentemos os números para depois aprender a somar.

# Algoritmo Adição

A adição está associada as idéias de:

- **Juntar/Reunir**
  - Paulo e Marcela foram a loja para comprar o presente de aniversário para sua mãe. Eles compraram um sapato que custou R\$ 89,00 e um cinto que custou R\$ 19,00. Quanto os dois irmãos gastaram na loja?
  - Para conseguir pagar pelos presentes os dois irmãos economizaram dinheiro durante seis meses. Considerando que eles economizavam R\$20,00 por mês quanto eles tinham quando foram até a loja?
- **Acrescentar (trilha)**
  - João tinha 57 figurinhas em seu álbum. Com o dinheiro que ganhou de sua avó conseguiu comprar mais 43. Quantas figurinhas há no álbum de João agora?

# Algoritmo da adição

1

$$\begin{array}{r} 265 \\ +167 \\ \hline 2 \end{array}$$

vai uma dezena, isto é,  
dez unidades

É necessário mobilizar o conhecimento do valor posicional pois  $5 + 7 = 12$ , ou seja, 1 dezena e 2 unidades

# Algoritmo Subtração

A subtração não é identificada com tanta facilidade em uma situação problema.

A subtração está relacionada a idéia de:

- Retirar

*"Otávio tinha 54 figurinhas. Perdeu 12. Com quantas ficou?"*

- Comparar

*"Otávio tem 12 figurinhas e Alice tem 54. Quantas figurinhas Alice tem a mais que Otávio?"*

- Completar

*"Otávio tinha 12 figurinhas. O álbum completo terá 54 figurinhas. Quantas lhe faltam para completar o álbum?"*

*(SOUZA, 2011)*

# Algoritmo Subtração

A adição está associada as idéias de:

- Juntar/Reunir

- Paulo e Marcela foram a loja para comprar o presente de aniversário para sua mãe. Eles compraram um sapato que custou R\$ 89,00 e um cinto que custou R\$ 19,00. Quanto os dois irmãos gastaram na loja?
- Para conseguir pagar pelos presentes os dois irmãos economizaram dinheiro durante seis meses. Considerando que eles economizavam R\$20,00 por mês quanto eles tinham quando foram até a loja?

- Acrescentar (trilha)

- João tinha 57 figurinhas em seu álbum. Com o dinheiro que ganhou de sua avó conseguiu comprar mais 43. Quantas figurinhas há no álbum de João agora?

# Algoritmo Subtração

*“Empresta 1” ou idéia de agrupamento e valor posicional*

$$\begin{array}{r} \_ 725 \\ - 431 \\ \hline 4 \end{array}$$

*É possível subtrair 1 unidade de 5 unidades*

*Porém não é possível subtrair 3 dezenas de 2 dezenas, então é necessário aplicar o conhecimento sobre o sistema decimal e desagrupar 1 centena em 12 dezenas.*

$$\begin{array}{r} 61 \\ \_ 725 \\ - 431 \\ \hline 94 \end{array}$$

*Assim 725 pode ser compreendido como:*

*7 centenas + 2 dezenas + 5 unidades ou*

*6 centenas + 12 dezenas + 5 unidades*

# Algoritimo da Multiplicação

**MULTIPLICAÇÃO:** produto de dois conjuntos

**Idéia da adição de parcelas iguais (tabuada e representação retangular/área).**

**Ex.: No Zôo Animal Feliz tem 5 viveiros. Em cada viveiro estão 28 aves. Quantas aves vivem nesses viveiros?**

**Idéia do Raciocínio Combinatório (determinada quantidade com diferentes elementos)**

**Ex.: No cartaz de comes e bebes do Zôo aparecem 5 alimentos: pastel, bolo, empada, sanduíche e torrada e 4 bebidas: café, água, suco e refrigerante. Quantas combinações de um alimento e uma bebida podem ser feitas?**

**Idéia de Proporcionalidade**

**A idéia de proporcionalidade constitui um dos temas de maior importância no ensino da Matemática, pois é a partir dele que se formam as noções de razão, proporção, regra de três, entre outras.**

**Ex.: Para alimentar 2 macacos foram dadas 6 bananas. Quantas bananas serão necessárias para alimentar 8 macacos?**

# Algoritmo da Divisão

**Segundo Miguel e Miorim (1986). A operação da divisão é aquela que mais apresenta dificuldade não só para quem ensina, mas principalmente para quem aprende.**

**Envolve conhecimentos da adição, da subtração e da multiplicação.**

# Algoritmo da divisão

A divisão esta associada as idéias de:

**Dividir**

1) Juliana tem cinco barras de chocolate que precisa dividir igualmente com seu irmão. Qual é a quantidade de chocolate que cada um receberá?

**Repartir**

3) Um pequeno barco faz a travessia de pessoas de uma margem à outra de um rio. A cada viagem ele leva apenas duas pessoas além do barqueiro. Quantas viagens o barco deve fazer para levar sete pessoas até o outro lado?

**Distribuir**

2) A gata de Juliana teve cinco gatinhos que ela deseja distribuir igualmente a quatro crianças na rua. Quantos gatinhos cada criança ganhará?

(exemplos do site mathema)

# Algoritmo da Divisão

Antes de introduzir sistematicamente o algoritmo da divisão é necessário que a criança vivencie situações espontâneas em que ela reparte, divide e distribuí um número por outro.

É importante possibilitar que as crianças compreendam que na divisão sempre envolve-se a escolha de critérios pois uma mesma situação pode ser compreendida de diferentes maneiras

[a] Podemos dividir 10 bolas de futebol entre 4 pessoas de várias maneiras:

3 pessoas com 3 bolas e 1 pessoa com 1 bola;

2 pessoas com 2 bolas e 2 pessoas com 3 bolas;

as quatro pessoas recebem duas bolas cada uma e ficam sobrando duas bolas;

cada pessoa recebe uma bola e sobram 6 bolas;

3 pessoas com 2 bolas e 1 pessoa com 4 bolas; etc..

# Resolução de problemas

É fundamental compreendermos que os problemas não são um conteúdo e sim uma forma de trabalhar os conteúdos. Os conceitos básicos deverão ser desenvolvidos a partir de problemas e estes problemas podem ser utilizados também como um desafio à reflexão dos alunos, uma vez que a resolução de problemas implica no uso de raciocínio e depende do domínio que o aluno possui dos conteúdos. (currículo 66-67)

## **Aprender a ler problemas de Matemática**

- Apresentar aos alunos problemas com falta ou excesso de dados para que eles analisem a necessidade ou não de mais informações no texto;
- Apresentar aos alunos o texto de um problema no qual falte uma frase ou a pergunta, e assim deixar que tentem resolver e que tentem completar aquilo que falta para o problema ser resolvido;

# Aprender a ler problemas de Matemática

- Apresentar um problema com frases em ordem invertida e pedir que os alunos reorganizem o texto;
- Pedir que os alunos elaborem problemas com palavras que apresentam sentidos diferentes quando utilizadas em matemática e no cotidiano: tira, produto, domínio, diferença, etc.

# Orientações metodológicas

- Longas listas de problemas aborrecem. Em lugar de dar essas extensas listas só de vez em quando, dê poucos problemas desafiadores (dois ou três) com bastante frequência na semana. Não se aprende a resolver problemas de repente. É um processo vagaroso e contínuo, que exige planejamento e tempo;
- Devemos focalizar, enfatizar e valorizar mais a análise do problema, as estratégias utilizadas, os procedimentos que podem levar à sua solução e a revisão da solução obtida, do que simplesmente a resposta correta; (Dante, 2010, p.62)

# Orientações metodológicas

- Devemos motivar as crianças a rever seu raciocínio, descrevendo-o, a pensar como poderiam ter resolvido de outra maneira o problema, a testar a solução encontrada, a generalizar os resultados e a criar novos problemas com base naquele resolvido;
- Criar oportunidades para as crianças usarem materiais manipulativos (blocos, palitos, tampinhas etc...), cartazes, diagramas, tabelas e gráficos na resolução de problemas. A abstração de ideias tem sua origem na manipulação e atividades mentais a ela associadas. (Dante, 2010, p.62)

# Orientações metodológicas

- Não pode proteger demais a criança do erro. Às vezes, é percebendo um erro cometido que ela compreende melhor o que deveria ter feito. Por isso, deve ser encorajada a procurar o erro e descobrir por que ele foi cometido. Devemos usar o erro como alavanca da aprendizagem;
- É conveniente formar um *banco de problemas* e pedir que os alunos tragam problemas curiosos, interessantes e difíceis. Toda segunda-feira pode-se colocar no mural ou na lousa o *problema da semana* e recolher as soluções na sexta-feira seguinte. Nesse mesmo dia, as crianças devem explicar as soluções trazidas e fazer comentários a respeito delas.

# Orientações metodológicas

É conveniente apresentar problemas num contexto interessante, numa história que a motive resolvê-lo.

Em vez de perguntar: “ Quais são todas as maneiras possíveis de trocar R\$ 50,00, usando apenas notas?” , podemos colocar esse mesmo problema numa história ou que faça parte do seu dia-a-dia:

## EXEMPLO 1 -

- Elisa ganhou de sua tia uma carteira contendo uma nota de R\$ 50,00. Ela quer trocar essa nota por outras, de modo que a carteira fique “cheia” de notas. Vamos ajudar Elisa a encontrar todas as maneiras possíveis de fazer isso?

## Executando o plano da Situação-Problema - 1:

<b>maneiras</b>	<b>R\$20,00 notas</b>	<b>R\$ 10,00 notas</b>	<b>R\$5,00 notas</b>	<b>R\$2,00 notas</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5</b>

# Orientações Metodológicas

EXEMPLO 2 – Gustavo foi a padaria com R\$10,00 comprar rosquinhas para sua mãe. Cada rosquinha custava R\$ 0,52.  
Possíveis perguntas :

- Se ele comprasse 3 rosquinhas, qual seria o troco?
- O dinheiro seria suficiente para que ele comprasse 8 rosquinhas?
- Qual o número máximo de rosquinhas que ele poderia comprar?
- Comprando o máximo possível, quanto receberia de troco ?

# Exemplos de elaboração de problemas a partir de desenho/fotos ou figura

## Sanduíches

X-salada	R\$ 2,50
Misto	R\$ 1,50
Hambúrger	R\$ 1,70
Cheesebúrger	R\$ 2,00
Americano	R\$ 2,50
X-tudo	R\$ 3,00
Hot-dog	R\$ 1,20

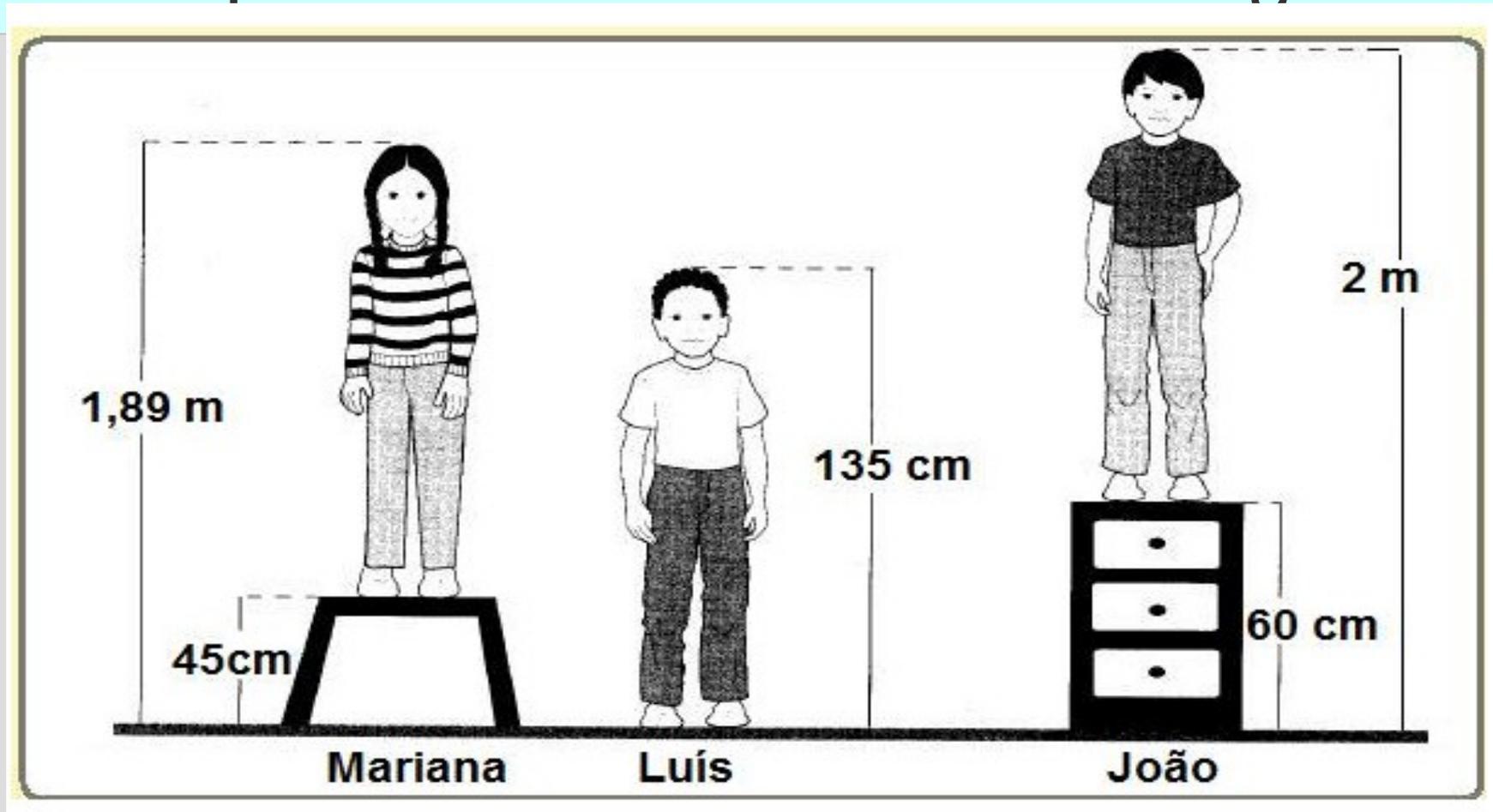
## Bebidas

Refrigerante lata	R\$ 1,50
Refrigerante 1L	R\$ 2,30
Coca-cola 1,5L	R\$ 3,00
Guraná Schin 2L	R\$ 3,00
Cerveja (lata)	R\$ 1,00
Água sem gás	R\$ 1,00
Água com gás	R\$ 1,20
Suco (polpa)	R\$ 2,00
Suco com leite	R\$ 2,50

# Exemplos de elaboração de problemas a partir de desenho/fotos ou figura



# Exemplos de elaboração de problemas a partir de desenho/fotos ou figura



# TROCA-TROCA!

- Você deverá substituir as expressões entre parênteses pelas informações numéricas dadas:  
2<sup>a</sup> 50 7 85 160 20 137 40 4 8 2,5 11 200 10 3<sup>a</sup>

Na **(segunda)** semana de maio, numa **(terça)**-feira, cerca de **(quarenta)** pessoas participaram da reunião de pais e professores da nossa escola. No encontro, **(oito)** assuntos foram tratados e as pessoas presentes comeram **(cento e sessenta)** salgadinhos e beberam **(sete)** garrafas de refrigerantes de **(dois e meio)** litros cada.

O assunto principal da reunião foi a organização da festa junina. As pessoas presentes decidiram que o evento aconteceria no dia **(vinte)** de junho, ou seja, cerca de **(cento e trinta e sete)** dias depois do início das aulas em fevereiro e **(dez)** dias antes do mês de julho.

Acredita-se que **(duzentas)** pessoas irão à festa, bem mais do que as **(oitenta e cinco)** do ano passado.

Na festa haverá **(quatro)** barracas de jogos e **(onze)** barracas de comidas e bebidas.

O momento mais brilhante da festa será a apresentação da quadrilha, com **(cinquenta)** alunos participantes. (SME/RJ)

Para essa festa junina a dona da barraca de cachorro-quente comprou 10 pacotes com 100 pães cada um. Se 1 pacote custou R\$14,50 então, responda:

- a) Quanto a dona da barraca gastou pelos 10 pacotes?
- b) Ela possuía R\$150,00 para pagar a despesa. Foi possível pagar? Recebeu troco ou não? Se recebeu, de quanto foi?
- c) Quantos pães a dona da barraca comprou ao todo?
- d) Na festa, ela venderá cada cachorro-quente por R\$ 2,80. Quanto arrecadará se vender todos os pães?
- e) A dona da barraca teve lucro ou prejuízo? De quanto?

# JOGO DO RESTO

TABULEIRO PARA O JOGO DO RESTO

<b>70</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>35</b>	<b>16</b>	
<b>33</b>	<b>39</b>	<b>27</b>	<b>71</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	
<b>28</b>	<b>0</b> Tchau				<b>51</b>	<b>10</b>
<b>17</b>	<b>68</b>	<b>Fim</b>	<b>96</b>	<b>80</b>	<b>53</b>	
<b>25</b> Início	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>13</b>	<b>62</b>	

# JOGO DO RESTO

- **Número de jogadores:** quatro (duas equipes com 2 jogadores cada).
- **Objetivo do jogo:** chegar a casa denominada fim.
- **Objetivo pedagógico:** explorar o cálculo com a divisão.
- **Material necessário:** Um tabuleiro (modelo); Um dado; Duas fichas de cores diferentes.
- **Como jogar:** Os participantes decidem a estratégia que será utilizada para a escolha da equipe que irá iniciar o jogo.

# JOGO DO RESTO

As equipes iniciarão o jogo na casa que contém o número 0 (zero)

Na primeira rodada cada equipe lança o dado uma única vez e anda o número de casas correspondente à quantidade sorteada no dado.

Ao lançar o dado na 2ª rodada, os participantes deverão realizar uma divisão na qual o dividendo é o número da casa em que a equipe se encontra e o divisor é o número sorteado no dado. O resto desta divisão significa o número de casas a avançar.

Caso o cálculo esteja errado e a equipe adversária perceba o erro, a equipe que está jogando perde a vez.

A primeira equipe que chegar a casa denominada “fim” é a vencedora. Caso o resto obtido na divisão faça com que a equipe ultrapasse esta casa, a equipe deverá permanecer com a ficha na casa em que estava, passando a vez



GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ  
Carlos Alberto Richa

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO  
Flávio Arns

DIRETORIA GERAL  
Jorge Wekerlin

SUPERINTENDÊNCIA DE EDUCAÇÃO  
Meroujy Giacomassi Cavet

DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO BÁSICA  
Maria Cristina Theobald

COORDENAÇÃO DE EDUCAÇÃO INFANTIL E ANOS INICIAIS  
Eliane Alves Bernardi Benatto

EQUIPE TÉCNICO PEDAGÓGICA DE EDUCAÇÃO INFANTIL E ANOS INICIAIS  
Roseli Correia de Barros Casagrande  
Viviane Chulek